

Zeichen setzen für die Zukunft

2011

Stationäre Messlösungen
Messumformer und Monitoringsysteme



Die Basis der Stabilität – die Testo-Feuchtesensorik

Seit Jahren ist Testo erste Wahl bei den anspruchsvollen Feuchte-Messumformern für Trocknungsprozesse und kritisches Klima.

Auf Basis unserer langjährigen Erfahrung wurde nun das Konzept der Sensorik und der Signalverarbeitung komplett überarbeitet.

Ob Hochfeuchte, Restfeuchte, korrosive Medien oder konstante Reinraumbedingungen: Die Testo-Feuchte-Messumformer testo 6651 und testo 6681 bieten optimale Genauigkeit und Langzeitstabilität.



Langzeitstabil, betauungsstabil und rückführbar auf internationale Feuchtestandards (ILAC / PTB / NIST etc.): Der Testo-Feuchtesensor



Land	1 Deutschland	2 Frankreich	3 USA	4 Italien	5 England	6 Spanien	7 Japan	8 Korea	9 China	10 Deutschland
Institut	PTB	CETIAT	NIST	IMGC	NPL	INTA	JQA	KRISS	NRCCRM	PTB
Ankunft	04/96	10/96	12/96	07/97	09/98	10/98	03/99	05/00	10/00	03/01
Abreise	08/96	10/96	05/97	10/97	09/98	10/98	04/00	09/00	12/00	08/01

Der Testo-Feuchtesensor: Kernstück der hochwertigen Feuchte-Messumformer

Bei dem seit über 15 Jahren eingesetzten und kontinuierlich verbesserten Testo-Feuchtesensor lag von Anfang an das Augenmerk auf beiden Genauigkeits-Kenngrößen, der Messunsicherheit und der Langzeitstabilität. Der Grundaufbau wurde von Testo entwickelt und zwischenzeitlich von einigen Anbietern nachgebaut: Ein feuchtesensitives Polymer dient als Dielektrikum zwischen zwei Kondensator-Elektroden. Die Besonderheit aber liegt in der perfekten Abstimmung der einzelnen Schichten aufeinander. Das zeigt sich vor allem bei der oberen Elektrode, die zwei Aufgaben zu erfüllen hat, die sich auf den ersten Blick widersprechen: Sie muss ganz durchlässig sein für den Wasserdampf, der dem Polymer-Dielektrikum zugeführt werden soll. Zugleich aber muss sie dicht, glatt und abweisend sein in Bezug auf Kondensat, Öl und Verschmutzungen, um den Sensor zu schützen. Diese Kombination ist beim Testo-Feuchtesensor mit Hilfe großer Forschungsaufwendungen optimal gelungen.

Aufgrund dieses Aufbaus und der hohen Stabilität in der Testo-Fertigung und -Abgleich ist es möglich, eine Messunsicherheit von ±2 %rF zu gewährleisten, optional auch mit ±1 %rF. Darüber hinaus besitzt der Feuchtesensor eine hohe Langzeitstabilität. Diese wurde in einem Ringtest bewiesen, bei dem mehrere Feuchtesensoren von Testo eine Vielzahl internationaler Kalibrier-Laboratorien (PTB, NIST etc.) durchliefen, wobei auch ohne Nachabgleich die ±1 %rF – Grenze nicht überschritten wurde.

Obere Elektrode
- lässt Feuchte zur dielektrischen Schicht vordringen
- weist Kondensat und Verunreinigungen ab

Dielektrische Schicht
Polymer, verändert Dielektrizität stetig mit der relativen Feuchte

Untere Elektrode

Anschlüsse
Spezielles Anti-Korrosions-Design

Träger
Keramiksubstrat für mechanischen Schutz



Justage mit System

Entscheidend für die Prozesspräzision und Kosteneinsparung ist – auch bei langzeitstabiler Sensorik – die regelmäßige Nachjustage. Bleibt diese aus, dann läuft man Gefahr, das Feuchte-Sollintervall bereits nach ein bis zwei Jahren enger definieren zu müssen, mit den unter "Präzision spart Kosten" beschriebenen Auswirkungen auf die Betriebskosten.
Für den Anlagenverantwortlichen, etwa den Facility Manager oder die Instandhaltungsabteilung, ist es entscheidend, passend zum Feuchte-Messumformer ein Komplett-System vorzufinden, das diese Nachkalibration und Justage mit geringem Aufwand ermöglicht.

Bei Testo besteht dies aus den Komponenten:

1. Feuchte-Messumformer
2. Kontroll- und Abgleich-Salz-Lösungen (bis zu 80mal wieder verwendbar)
3. Abgleich am Einsatzort mit Hilfe der Handgeräte testo 400/650
4. Feuchtegenerator Huminator (kostengünstige Sollwertvorgabe im Labor)

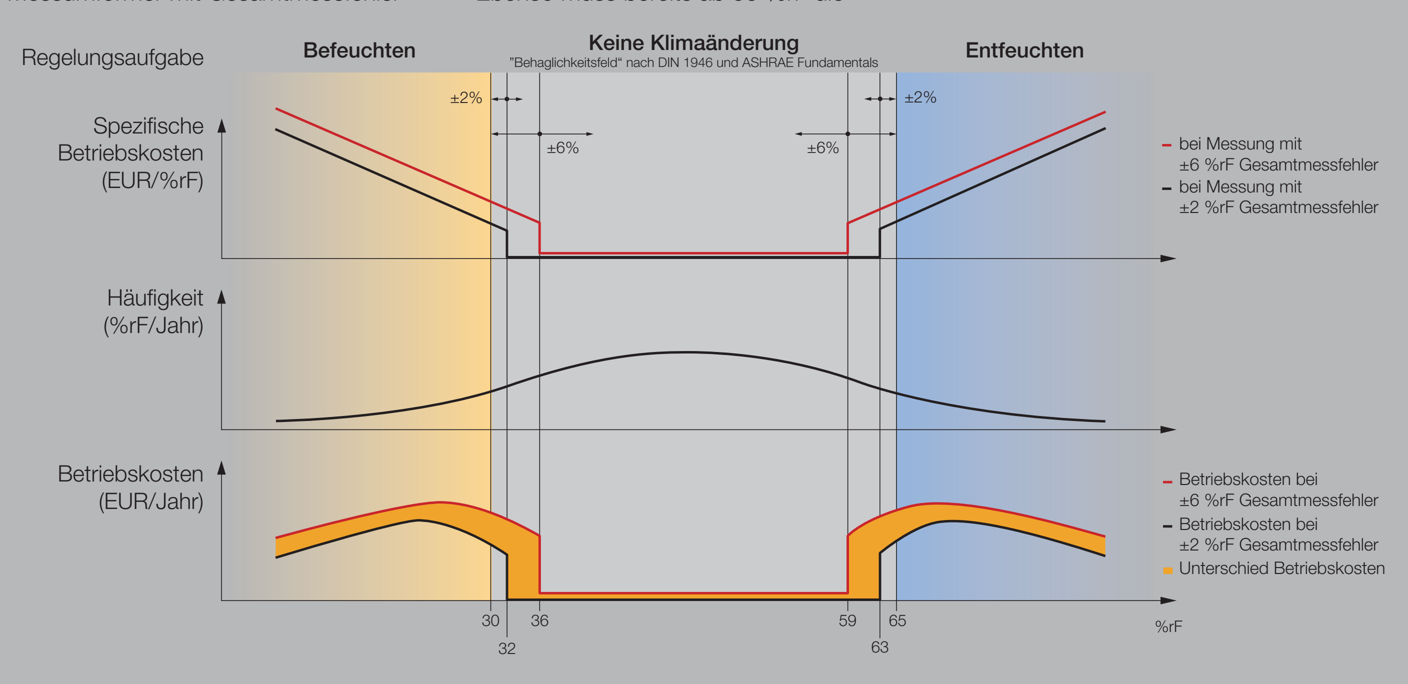
Während mit den Abgleich-Salz-Lösungen einfach – und vielfach wieder verwendbar – eine Nachjustage vor Ort möglich ist, dient der Huminator der Justage im Labor oder der Werkstatt.


Nachjustage mit Abgleich-Salz-Lösungen


Abgleich vor Ort: Schnell und präzise über die externe Schnittstelle

Präzision spart Kosten

Je genauer die Feuchtemessung, desto niedriger sind die Betriebskosten der Klimaanlage.
Klimaanlagen müssen nach internationalen Normen (ASHRAE Fundamentals, DIN 1946 etc.) Luftfeuchten zwischen 30 und 65 %rF liefern. Höhere Feuchten müssen durch Entfeuchtung, niedrigere Feuchten durch Befeuchtung in den Sollbereich überführt werden.
Wird zur Feuchtemessung ein Messumformer mit Gesamtmessfehler ±2 %rF (Messunsicherheit inklusive Langzeitfehler) verwendet, so entstehen spürbar niedrigere Betriebskosten, als wenn ein typischer Klima-Messumformer mit ±6 %rF Gesamtmessfehler (Unsicherheit inklusive Langzeitfehler) verwendet wird. Die Grafik zeigt, dass der ±6 %rF-Messumformer bereits unterhalb 36 %rF die Befeuchtung aktivieren muss, um eine Feuchte innerhalb des Norm-Behaglichkeitsfelds zu gewährleisten. Ebenso muss bereits ab 59 %rF die Entfeuchtung aktiviert werden. Über das Jahr entstehen somit Betriebskosten, die um 20 bis 40% höher sind als die Betriebskosten auf Basis des präzisen Feuchte-Messumformers (Testo hygrotest). Dieser Vergleich fällt noch extremer zugunsten der hochwertigen Messumformer aus, wenn der zu erreichende %rF-Sollbereich enger definiert ist, z.B. für Reinraum-Anwendungen.





Inhaltsübersicht

Feuchte

Feuchte-Messumformer: ab Seite 6



Taupunkt

Taupunkt-Messumformer: ab Seite 50



Differenzdruck

Differenzdruck-Messumformer: ab Seite 68



Druckluftverbrauch

Druckluftzähler: ab Seite 82



Temperatur

Temperatur-Messumformer: ab Seite 92





Strömung

Strömungs-Messumformer: ab Seite 96

P2A-Software

ab Seite 100

Messdaten-Monitoring

ab Seite 102

Anhang (Auslaufprodukte)

ab Seite 118



Feuchtesensorik mit Informationsvorsprung

Langzeitstabilität und Selbstdiagnose bei den Messumformen testo 6651 und testo 6681garantieren höchste Anlagenverfügbarkeit. Sicherheit für den Anwender zu schaffen, dies war unser Ziel. Gerade bei sensiblen Applikationen können so immense Stillstandkosten vermieden werden. Die Selbstüberwachung in den neuen, intelligenten Feuchte-Messumformern zeigt frühzeitig Anomalien auf – bevor es zu Schäden kommt. Und unser bewährter (patentierter) Feuchtesensor hat seine Stabilität nicht nur in zigtausenden Anwendungen weltweit bewiesen. Die Genauigkeit von ±1 %rF wurde auch in Ringversuchen von allen renomierten Kalibrier-Laboratorien weltweit bestätigt.



Feuchtemessung – Spezialfühler für Extrembedingungen

testo 6614 – Fühler für Hochfeuchte

Die Feuchtemessung im Hochfeuchte-Bereich zählt zu den schwierigsten Messaufgaben. Instabile Messwerte, verlangsamte Signalreaktion und ggf. auch Sensorkorrosion sind keine Seltenheit, sofern hier keine spezielle Lösung eingesetzt wird.

Testo hat für diesen Anwendungsfall mit dem testo 6614 eine spezielle, beheizte Feuchte-Sensorik entwickelt. Innerhalb des Filters entsteht somit ein Mikroklima, das um 5 Kelvin oberhalb der Prozessbedingungen liegt. Die deutlich geringere relative Feuchte im Mikroklima führt dazu, dass sowohl die Sensorreaktion deutlich verbessert als auch die Korrosionsneigung spürbar gedrosselt werden.

Neben diesem beheizten Feuchtesensor verfügt der testo 6614 über eine zusätzliche Temperatur-Sonde. Diese misst die tatsächliche Prozesstemperatur; im Mikroprozessor des Messumformers wird auf dieser Basis auch die korrekte Prozessfeuchte errechnet und ausgegeben.





testo 6615 – Fühler für Restfeuchte

Auch die Feuchtemessung in niedrigsten Feuchtebereichen ist sehr anspruchsvoll. Setzt man hier "normale" Polymer-Feuchtesensorik ein, so nimmt der in Taupunktgraden gemessene Fehler schon bald hohe Werte an.

Testo hat für die anspruchsvolle Restfeuchtemessung den testo 6615 entwickelt, der über einen integrierten Restfeuchte-Selbstabgleich verfügt. Hierbei wird zyklisch dafür gesorgt, dass auch kleinste Abweichungen korrigiert werden, bis zu Restfeuchten von -60° Taupunkt!





testo 6617 – Feuchtefühler mit Frühwarnung für aggressive Umgebung

Feuchtemessung in aggressiven Medien geht häufig mit nur kurzer Nutzbarkeit der Sensorik einher. Auch für dieses Problem hat Testo eine bahnbrechende Neuerung entwickelt: Die Deckelelektroden-Überwachung.

Durch diese Maßnahme werden bereits im Frühstadium erste Korrosionserscheinungen erkannt und gemeldet. Diese Frühwarnung erlaubt es, die Messonde auszutauschen, bevor die Messung fehlerbehaftet ist oder gar unterbrochen wird. So wird eine optimale Anlagenverfügbarkeit gewährleistet!

testo 6616 – Feuchtefühler für explosive Bereiche

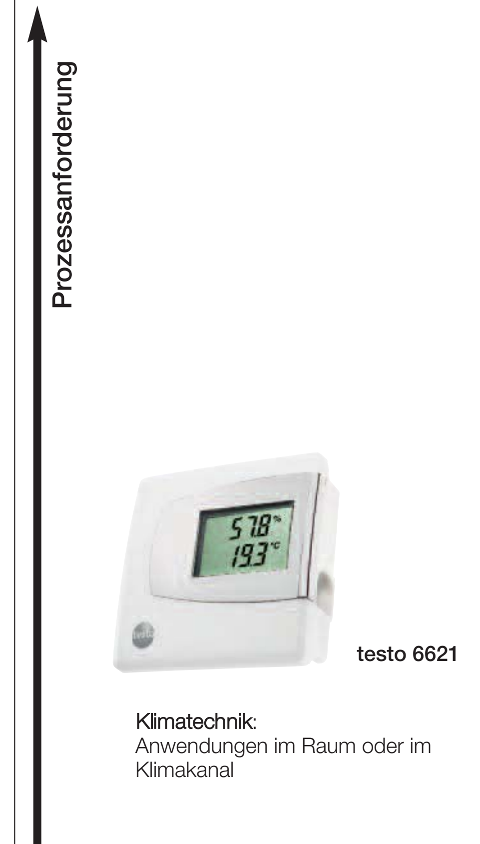
Anspruchsvolle Feuchte-Messungen in Ex-Bereichen können mit Standardfühlern nicht durchgeführt werden. Hier müssen Messumformer eingesetzt werden, die den ATEX-Sicherheitsanforderungen gerecht werden.

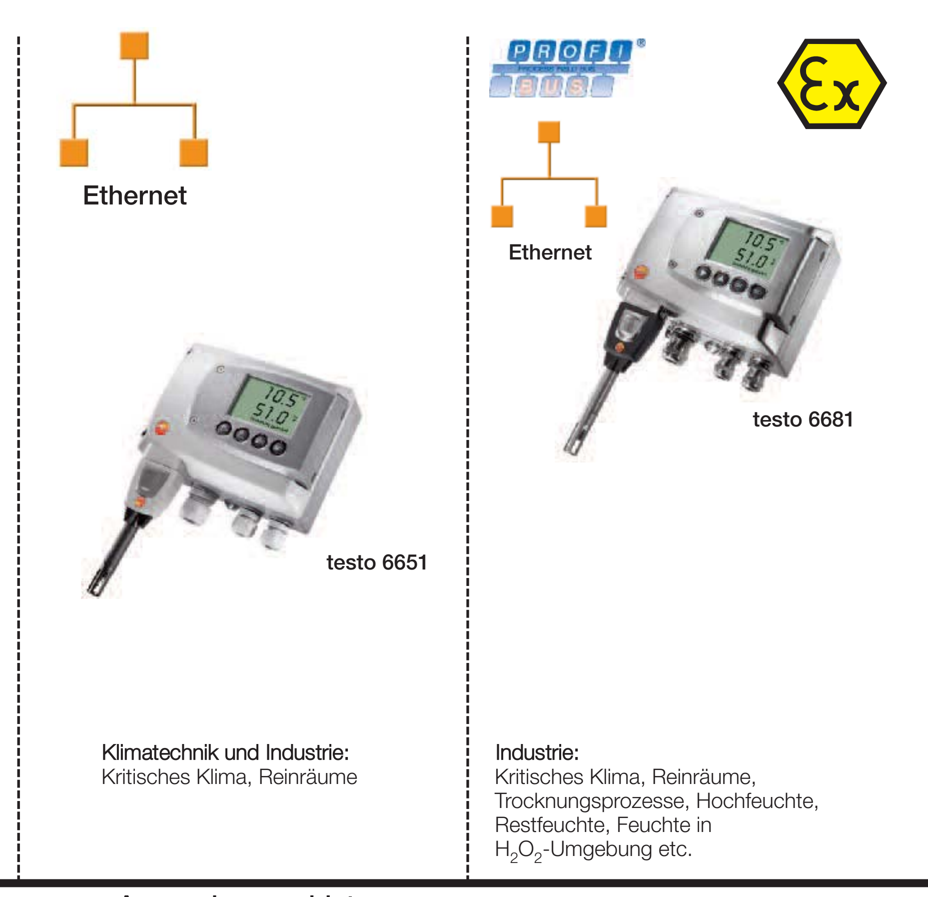
testo 6682 mit testo 6616 wurde speziell für explosionsgefährdete Anwendungen konzipiert und ist für die Schutzklasse ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T4/T3 zugelassen. Die Sensorspitze kann dabei in einem explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 eingesetzt werden (Messumformer Zone 1). Der Fühler erfüllt somit die Anforderungen für den EX-Einsatz in der Pharma-, Chemie- und Verfahrenstechnik.





Feuchtemessumformer testo 6621, testo 6651 und testo 6681 im Überblick





Klimatechnik:
Anwendungen im Raum oder im Klimakanal

Klimatechnik und Industrie:
Kritisches Klima, Reinräume

Industrie:
Kritisches Klima, Reinräume, Trocknungsprozesse, Hochfeuchte, Restfeuchte, Feuchte in H_2O_2-Umgebung etc.

Anwendungsgebiete

Sondervariante: testo 6631

Überwachung des kritischen Klimas in der Bioforschung z. B. in Gewächshäusern, die zu Forschungszwecken dienen.





Technische Daten

		testo 6621	testo 6651	testo 6681
Messbereich	Feuchte	0 ... 100 %rF (keine Hochfeuchteprozesse)	0 ... 100 %rF (keine Hochfeuchteprozesse)	0 ... 100 %rF
	Temperatur (fühlerabhängig)	0 ... 100 %rF (nicht für Hochfeuchteprozesse), Kanal: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)	-20 ... +120 °C (-4 ... 248 °F)	-40 ... +180 °C (-40 ... 356 °F)
Genauigkeit bei +25 °C (+77 °F)	Feuchte**	±2,0 %rF (0 ... 90 %rF) ±4 %rF (90 ... 100 %rF)	±(1,7 + 0,007 * Mw.) %rF (0 ... 90 %rF) ±(1,9 + 0,007 * Mw.) %rF (90 ... 100 %rF)	bis zu ±(1,0 + 0,007 * Mw.) %rF (0 ... 90 %rF) ±(1,4 + 0,007 * Mw.) (90 ... 100 %rF), fühlerabhängig
	Temperatur	±0,5 °C / 0,9 °F	Pt1000 Klasse A**** ±0,2 °C / 0,38 °F *	Pt1000 Klasse AA*** ±0,15 °C / 0,27 °F *
Messgrößen		°C, °F, %rF	°C/°F, %rF/%RH, $°C_{td}$/$°F_{td}$	°C, °F, %rF, %RH, $°C_{td}$, $°F_{td}$, g/m³, gr/ft³, g/kg, gr/lb, Enthalpie, °Ctw, °Ftw, inch H_2O, ppm(vol), % Vol für H_2O_2-Anwendungen: °Ctm/ °Ftm
Signalausgänge		4 ... 20 mA, 2-Draht 0 ... 1 Volt, 4-Draht 0 ... 5/10 Volt, 4-Draht	4 ... 20 mA, 2-Draht 0/4 ... 20 mA, 4-Draht 0 ... 1/5/10 Volt, 4-Draht	4 ... 20 mA, 2-Draht (nicht für testo 6614/6615) 0/4 ... 20 mA, 4-Draht 0 ... 1/5/10 Volt, 4-Draht
Montagevarianten		Wand- oder Kanalmontage	Wandfühler testo 6601 Kanalfühler testo 6602/6603 Kabelfühler testo 6604/6605	Wandfühler testo 6611 Kanalfühler testo 6612 Kabelfühler testo 6613/6614/6615/6617
max. Kabellänge		–	5 m	10 m
Gehäuse		ABS und ABS vernickelt	ABS, Kunststoff, IP65	Metall, IP65
Schnittstellen		digital (für P2A-Software oder testo 400/650)	digital (für P2A-Software oder testo 400/650), Ethernet (optionale Zwischenschicht)	digital (vgl. testo 6651), Profibus (optionale Zwischenschicht), Ethernet (optionale Zwischenschicht)
Besonderheiten		Externe Schnittstelle für P2A-Software, Abgleichbarkeit	4 Relais (optional), Frühwarnsystem (über Anzeige oder Relais-Sammelalarm)	Spezial-Fühlervarianten für • Temperaturbereiche bis +180 °C (+324 °F) • Restfeuchte testo 6615 • Hochfeuchte testo 6614 • Selbstdiagnose testo 6617 4 Relais (optional), Frühwarnsystem (über Anzeige, Relais-Sammelalarm oder Profibus)

*Es gelten andere Genauigkeiten beim Wandfühler mit Länge 70 mm in Kombination mit einem Stromausgang (P07):
Betrieb: 2 Kanäle bei 12 mA, ohne Displaybeleuchtung, Relais off, zusätzlicher Messfehler bei +25 °C (+77 °F) zu obigen Angaben, Feuchte ±2,5 %rF, Temperatur ±1 °C (1,8 °F)

**Genauere Erläuterungen zur Ermittlung der Messunsicherheit Feuchte nach GUM siehe S. 27

***Mit Ausnahme testo 6615: PT100 Klasse AA

****Mit Ausnahme testo 6605: PT1000 Klasse AA



Der Klima-Feuchtemessumformer für Anwendungen im Raum oder am Klimakanal

Abgleichbar – selbst in dieser Geräteklasse ...



Matthias Häffner,
Marktmanager
Testo Deutschland

... das ist überhaupt keine Selbstverständlichkeit! Dass diese hohe Präzision auch noch mit zeitoptimaler Handhabung einher geht – dank der externen Schnittstelle – hat schon viele Kunden begeistert!

Wandvariante mit Display

Abgleich vor Ort schnell und präzise mit Handmessgeräten testo 400/testo 650

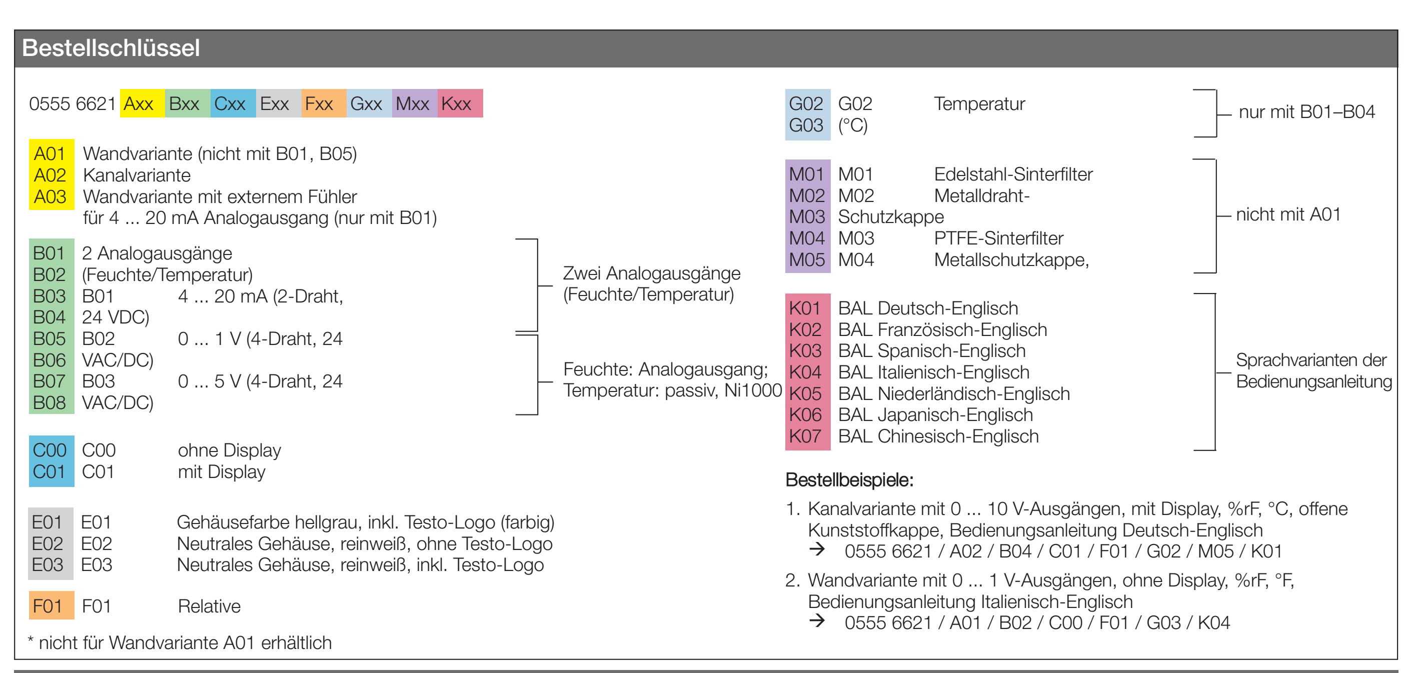
Kanalvariante mit Display

Komfortable Bedienung über testo P2A-Software (Parametrierung, Abgleich, Analyse)



testo 6621 – Mit externer Schnittstelle für Abgleich und Inbetriebnahme

Bestellschlüssel



0555 6621 Axx Bxx Cxx Exx Fxx Gxx Mxx Kxx

A01 Wandvariante (nicht mit B01, B05)
A02 Kanalvariante
A03 Wandvariante mit externem Fühler
für 4 ... 20 mA Analogausgang (nur mit B01)

B01 2 Analogausgänge
B02 (Feuchte/Temperatur)
B03 B01 4 ... 20 mA (2-Draht,
B04 24 VDC)
B05 B02 0 ... 1 V (4-Draht, 24
B06 VAC/DC)
B07 B03 0 ... 5 V (4-Draht, 24
B08 VAC/DC)

Zwei Analogausgänge (Feuchte/Temperatur)

Feuchte: Analogausgang; Temperatur: passiv, Ni1000

C00 C00 ohne Display
C01 C01 mit Display

E01 E01 Gehäusefarbe hellgrau, inkl. Testo-Logo (farbig)
E02 E02 Neutrales Gehäuse, reinweiß, ohne Testo-Logo
E03 E03 Neutrales Gehäuse, reinweiß, inkl. Testo-Logo

F01 F01 Relative

* nicht für Wandvariante A01 erhältlich

G02 G02 Temperatur
G03 (°C)
– nur mit B01–B04

M01 M01 Edelstahl-Sinterfilter
M02 M02 Metalldraht-
M03 Schutzkappe
M04 M03 PTFE-Sinterfilter
M05 M04 Metallschutzkappe,
– nicht mit A01

K01 BAL Deutsch-Englisch
K02 BAL Französisch-Englisch
K03 BAL Spanisch-Englisch
K04 BAL Italienisch-Englisch
K05 BAL Niederländisch-Englisch
K06 BAL Japanisch-Englisch
K07 BAL Chinesisch-Englisch
– Sprachvarianten der Bedienungsanleitung

Bestellbeispiele:

1. Kanalvariante mit 0 ... 10 V-Ausgängen, mit Display, %rF, °C, offene Kunststoffkappe, Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch
   → 0555 6621 / A02 / B04 / C01 / F01 / G02 / M05 / K01
2. Wandvariante mit 0 ... 1 V-Ausgängen, ohne Display, %rF, °F, Bedienungsanleitung Italienisch-Englisch
   → 0555 6621 / A01 / B02 / C00 / F01 / G03 / K04

Übersicht Produktfamilie







testo 6621 A01 / ... / C01 / ...
Wandvariante mit Display

testo 6621 A02 / ... / C01 / ...
Kanalvariante mit Display

testo 6621 A03 / ... / C01 / ...
Wandvariante mit externem Fühler

testo 6621 A01 / ... / C00 / ...
Wandvariante ohne Display

testo 6621 A02 / ... / C00 / ...
Kanalvariante ohne Display



Technische Daten

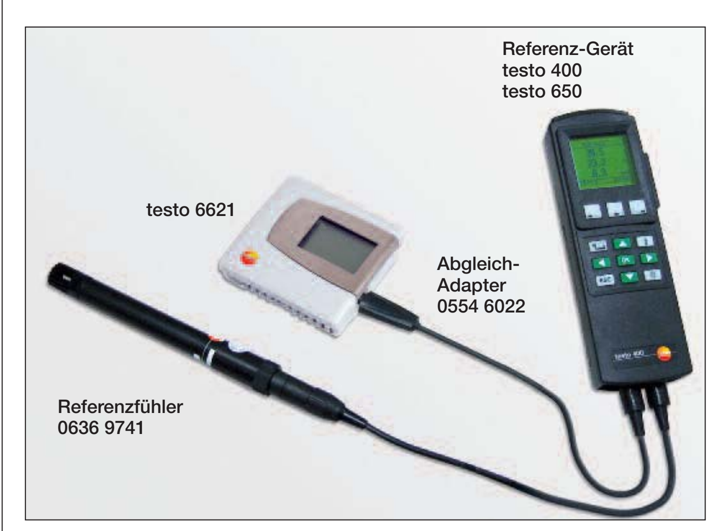
Modell	**testo 6621 – A01/A03 (Wandvariante)**	**testo 6621 – A02 (Kanalvariante)**
Sensorik	Testo-Feuchtesensor, NTC-Temperatursensor, Ni 1000	
Ausgangsgrößen	Relative Feuchte %rF sowie Temperatur °C oder °F (zwei separate Analogausgänge)	
Messbereiche (rel. Feuchte/Temperatur)	0 ... 100 %rF (>90 %rF nur kurzfristig) (nicht für Hochfeuchteprozesse)	0 ... 100 %rF (nicht für Hochfeuchteprozesse) -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
Messmedium, Druckbereich	Luft in Klimaanlagen bzw. klimatisierten Räumen, max. 1 bar Überdruck	
Messunsicherheit Feuchte*	±2,0 %rF (0 ... 90 %rF), ±4 %rF (90 ... 100 %rF)	±2,0 %rF (0 ... 90 %rF), ±4 %rF (90 ... 100 %rF)
Messunsicherheit Temperatur	±0,5 °C / 0,9 °F	±0,5 °C / 0,9 °F
Austauschbarkeit Feuchtesensor	Über Testo-Service	Kundenseitig möglich (s.u. Ersatzsensorik), nachfolgend 2-Punkt-Abgleich erforderlich
Analogausgänge (je zwei Kanäle)	Stromausgang: 4 ... 20 mA ±0,05 mA als 2-Draht-Technik oder Spannungsausgang: 0 ... 1 VDC ±2,5 mV; 0 ... 5 VDC ±12,5 mV; 0 ... 10 V ±25 mV als 4-Draht-Technik (bitte passend bestellen, keine Vor-Ort-Anpassung)	
Display, Auflösung und Messtakt	2-zeiliges LCD (optional) Feuchte-Auflösung: 0,1 %rF, Temperaturauflösung: 0,1 °C / 0,1 °F, Messtakt 1/s	
Spannungsversorgung	Bei Spannungsausgang: 20 ... 30 VDC / VAC	Bei Spannungsausgang: 20 ... 30 VDC / VAC
Materialgehäuse + Abmessungen	ABS, 81 x 81 x 26 mm (silikonfrei)	ABS, 81 x 81 x 42 mm, Sonde siehe Zeichnung (silikonfrei)
Temperatur-Einsatzbereich (Gehäuse)	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) mit Display: 0 ... +50 °C (32 ... +122 °F)	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F) mit Display: 0 ... +50 °C (32 ... +122 °F)
Lagertemperatur	-40 ... +70 °C (-40 ... +176 °F)	-40 ... +70 °C (-40 ... +176 °F)
Kabelverschraubungen	Keine (Kabeleinführung durch Rückwandöffnung oder Sollbruch-Öffnung auf Unterseite)	1 x M16 x 1,5
Gewicht, IP-Schutz	80 g, IP 30	160 g, IP 65
EMV	laut EG-Richtlinie 2004/108/EWG	laut EG-Richtlinie 2004/108/EWG

Stromaufnahme	Ausgang	AC oder DC	Versorgungs-	Stromaufnahme [mA]
	2-Leiter Strom 4 ... 20 mA	DC	20 24 30	20 20 20
	4-Leiter Spannung 0 ... 10V	DC	24 30 20	7 7 20
		AC	24 30	22 28

* **Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):**
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linearität, Reproduzierbarkeit), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.



testo 6621 – Mit externer Schnittstelle für Abgleich und Inbetriebnahme



Abgleich vor Ort: Schnell und präzise über die externe Schnittstelle!

Das interessiert nicht nur den Haustechniker oder Facility Manager, sondern immer häufiger auch den verantwortlichen Anlagenbauer: Welche Folgekosten entstehen eigentlich durch diesen Messumformer?

Gute Nachrichten von Testo: Über die externe Schnittstelle können – völlig ohne Öffnen des Messumformers – die Referenzgeräte testo 650 oder testo 400 über den Abgleichadapter 0554 6022 angeklinkt werden. Wenige Bedienungsschritte im Menü von testo 400 oder testo 650 genügen, um den Messumformer testo 6621 abzugleichen.

Fazit: Gesparte Zeit und geringere Betriebskosten!



Optimale Inbetriebnahme und Abgleich

Dank der P2A-Software kann der testo 6621
- frei skaliert werden
- getestet werden (Analogausgänge)
- abgeglichen werden (1-, 2-Punkt sowie Analogkanal-Abgleiche)

Historiendarstellungen zeigen, welche Parameterveränderungen und Abgleiche mit dem jeweiligen PC durchgeführt wurden.

Filterauswahl (nur für Kanalvariante A02 und A03 Wandvariante)

M01 M02 M03 M04 M05

	Partikel-Belastung		
Strömung	ohne	fein	grob
< 7 m/s	M04/05	M02	M03
> 7 m/s	M01	M02*	M01*

* zusätzlich Betauungsschutz 0554 0166 verwenden; dient als Strömungsschutz (S. 44 und S. 46f.)



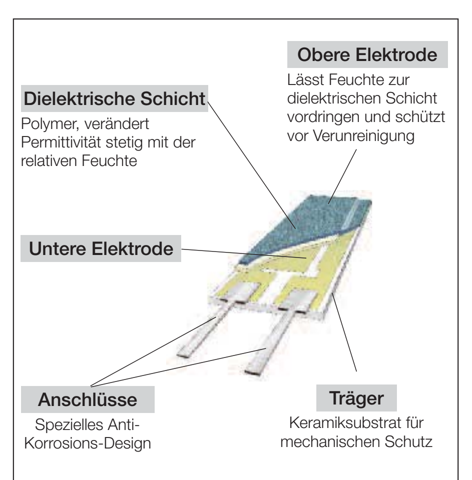
testo 6631 – Messumformer für Gewächshäuser und Labore



Der testo 6631 Messumformer (Messampel) wurde speziell zur Überwachung des kritischen Klimas in Gewächshäusern entwickelt, die z.B. zu Forschungszwecken dienen. Eine präzise und zuverlässige Feuchtemessung ist in diesen Applikationen unabdingbar, um Kosten aufgrund eines fehlgeschlagenen Versuches zu vermeiden.

Die Prozesssicherheit und Anlagenverfügbarkeit, als eine der wichtigsten Größen in Versuchsanlagen, wird durch eine Vielzahl an Eigenschaften des testo 6631 unterstützt:

- Kontinuierliche Überwachung von Feuchte und Temperatur
- Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit dank präzisem Testo-Feuchtesensor
- Integrierter Ventilator ermöglicht gezielte Anströmung des Sensors und verhilft zur Erfassung eines gemittelten Klimas innerhalb der Gewächshauszellen
- Zeitersparnis bei Inbetriebnahme und Wartung durch
  - Parametrier-, Abgleich-, und Analysesoftware (P2A)
  - Einfacher und schneller Lüftertausch dank Lüfter-Einschub und steckbarer Leitung
  - Austausch des Sensorfilters durch einfach zugängliche Serviceöffnung
- Optimales Konzept zur schnellen Durchführung von Abgleichen und Kalibrierungen (1-, 2-Punkt- sowie Analogabgleich)
- Optionales zweizeiliges Display



Der Testo-Feuchtesensor: Das Kernstück der hochwertigen Feuchte-Messumformer

Seit Jahren ist Testo erste Wahl bei den anspruchsvollen Feuchte-Messumformern für kritisches Klima. Auf Basis unserer langjährigen Erfahrung wurde nun das Konzept der Sensorik und der Signalverarbeitung komplett überarbeitet.

Betreiber, aber auch Anlagenbauer, haben erkannt: Ohne Langzeitstabilität sind nicht nur unerwünschte Klimazustände die Folge. Die Betriebskosten steigen nachweislich, wenn die Feuchtemessung "aus dem Ruder" läuft.



Langzeitstabil, betauungsstabil und rückführbar auf internationale Feuchtestandards (ILAC / PTB / NIST etc.): Der Testo-Feuchtesensor

Die hohe Langzeitstabilität wurde im Rahmen eines 5-jährigen Ringversuches durch unterschiedlichste nationale Kalibrier-Laboratorien (PTB, CETITAT, NIST etc.) testiert.

Dank der Genauigkeit, Stabilität und Zuverlässigkeit des Testo-Feuchtemessumformers sind Sie also auf der sicheren Seite!



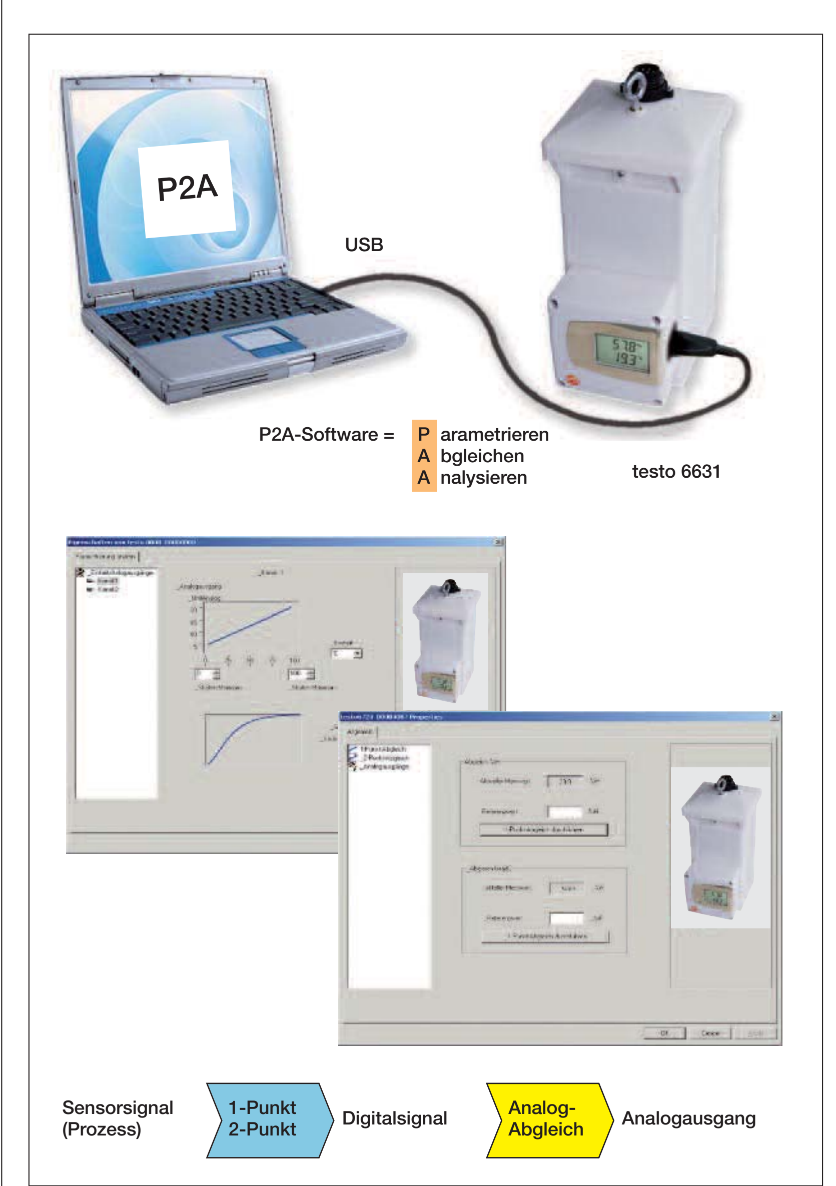


Für die Praxis konstruiert

- Einfach zugängliche Serviceöffnung zum Austausch und Reinigen der Filterkappe
- Schneller Lüfteraustausch durch Lüfter-Einschubvorrichtung und steckbare Leitungen
- Schutz der Elektronik und Sensorik vor Feuchteeinflüssen (beispielsweise bei Beregnung)



testo 6631 – Mit externer Schnittstelle für Abgleich und Inbetriebnahme





Parametrier-, Abgleich- und Analysesoftware (P2A-Software): Optimale Abläufe und Zeiteinsparung bei Inbetriebnahme und Wartung

testo 6631 ist bei Lieferung einsatzbereit. Für den professionellen Einsatz stehen über eine einfach zu bedienende Software die folgenden Funktionen zur Verfügung:

- Parametrierung von Einheit und Skala
- Abgleich (1-Punkt, 2-Punkt, Analogabgleich), s. u.
- Reset auf Werkseinstellung
- Test der Analogausgänge
- Abfrage der Min.-/Max.-Werte
- Parametrier- und Abgleichhistorie (alle Vorgänge der P2A-Software werden im PC registriert)
- Seriennummer und Firmwarestand abrufbar

Ob an der Messstelle, im Büro oder im Labor: Über die externe Schnittstelle und den USB-Adapter (Lieferbestandteil der P2A-Software: 0554 6020) kommuniziert Ihr Notebook oder Ihr PC mit dem testo 6631.

Komplette Parameterdateien können im PC abgespeichert werden. Somit ist die Parametrierung von Ersatz-Messumformern oder gleichartiger Messstellen mit minimalem Zeitaufwand möglich.

Abgleich der gesamten Signalkette

Der Abgleich der gesamten Signalkette ist in diesem Preissegment eine Weltneuheit. Mit Hilfe eines präzisen Multimeters trägt der Analogabgleich dazu bei, dass Ihre Messstrecke durchgängig langzeitstabil bleibt – vom Testo-Feuchtesensor bis zum Analogausgang des Messumformers.

Abgleich vor Ort: Schnell und präzise über die externe Schnittstelle!

Das interessiert nicht nur den Anlagenbetreiber, sondern immer häufiger auch den verantwortlichen Anlagenbauer: Welche Folgekosten entstehen eigentlich durch diesen Messumformer?

Gute Nachrichten von Testo: Über die externe Schnittstelle können – völlig ohne Öffnen des Messumformers – die Referenzgeräte testo 650 oder testo 400 über den Abgleichadapter 0554 6022 angeklinkt werden. Wenige Bedienungsschritte im Menü von testo 400 oder testo 650 genügen, um den Messumformer testo 6631 abzugleichen. Fazit: Gesparte Zeit und geringere Betriebskosten!



testo 6631 – Messumformer für Gewächshäuser und Labore

Technische Daten testo 6631

Sensor	Testo Feuchtesensor, steckbar. Auswechselbar durch Kunde, danach 2-Pkt-Abgleich erforderlich	**Einsatztemperatur**	0 ... 50 °C
		Lagertemperatur	-20 ... 70 °C
Messbereich		**Gehäuse/Gewicht**	Kunststoff, Farbe weiß, UV-beständig, hohe chemische Beständigkeit; ca. 1000g
Feuchte*	0 ... 100 %rF (nicht für Hochfeuchteprozesse)		
Temperatur	-10 ... 60 °C (Einsatztemperatur beachten)	**Display**	2-zeiliges LCD mit Klartextzeile, optional
Genauigkeit		**Schutzklasse**	Messumformer IP65, Gehäuse IP33
Feuchte*	±2,5 %rF (0 ... 90%); 4,0 %rF (90–100%), gilt für M05	**Normen**	EMV DIN EN 61000-6-2 (Störfestigkeit) und DIN EN 61000-6-3 (Störaussendung)
Temperatur	0,5 °C		
Eigenerwärmung	0,6 °C (bei M01 und M03)	**Bedienung**	über P2A-Software
Ansprechzeit	mit Sinterkappe und Lüfter in Betrieb	**Lüfter**	
Feuchte	max. 5 sec (+63)	Max. Volumenstrom	46,80 m³/h / 13 l/s
Temperatur	max. 20 sec (+63)	Geräusch freiblasend	30 dB(A)
Analogausgang	2	Lebensdauererwartung	37.500 h (40 °C)
Temperatur	4 ... 20 mA (2- oder 4-Draht)	Lüftergehäuse / Flügelrad	Metall / Metall
Feuchte	4 ... 20 mA (2- oder 4-Draht)	Lagersystem	Gleitlager
Messtakt	1/s	Service	Lüfter im Unterteil über Stecker montiert, damit er im Servicefall ausgetauscht werden kann.
Spannungsversorgung	20 ... 30 V AC/DC		

Bestelldaten Zubehör

Bestelldaten Zubehör	Best.-Nr.
P2A-Software (Parametrier-, Abgleich- und Analysesoftware für PC), inkl. Kabel USB (PC-seitig) auf die Schnittstelle Mini-DIN (Gerät)	0554 6020
Edelstahl-Sinterfilter, Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei staubhaltigen Atmosphären oder höheren Strömungsgeschwindigkeiten	0554 0647
PTFE-Sinterfilter, Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei Hochfeuchte und aggressiven Atmosphären	0554 0759
Abgleichadapter (für 1-Punkt-Abgleich mit testo 400 oder testo 650)	0554 6022
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	0554 1749
Prozessanzeige testo 54-7 AC, 2 Relaisausgänge (bis 250 VAC / 300 VDC, 3 A), Netzversorgung 90 ... 260 VAC, mit RS485-Ausgang zum Online-Monitoring und mit Totalisator-Anzeige	5400 7555
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Kalibrierpunkte 11,3 %rF und 75,3 %rF bei +25 °C/+77 °F; je Kanal/Gerät	0520 0076
Kabelbuchse (Firma Euchner) Typ: BS 7K	0554 6633
Kabelbuchse (Firma Amphenol-Tuchel) Typ: C016 30D006 100 10	0554 6634

Bestellschlüssel testo 6631

0555 6631 Bxx Cxx Fxx Gxx Mxx Kxx

B01 4 ... 20 mA (2-Draht) mit separater Lüfterversorgung
B06 4 ... 20 mA (4-Draht) mit integrierter Lüfterversorgung

C00 ohne Display
C01 mit Display

F01 Relative Feuchte (%rF)

G02 Temperatur (°C)
G03 Temperatur (°F)

M01 Edelstahl-Sinterfilter
M03 PTFE-Sinterfilter
M05 Kunststoff-Filter (offen)

K01 BAL Deutsch-Englisch
K02 BAL Französisch-Englisch
K03 BAL Spanisch-Englisch
K04 BAL Italienisch-Englisch
K05 BAL Niederländisch-Englisch
K06 BAL Japanisch-Englisch
K07 BAL Chinesisch-Englisch

Bestellbeispiel testo 6631
4 ... 20 mA (2-Draht)
mit Display
%rF / °C
PTFE-Sinterfilter
Bedienungsanleitung auf Deutsch + Englisch

→ **0555 6631 B01 / C01 / F01 / G02 / M03 / K01**

*Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linerarität, Reproduzierbarkeit), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.

Elektrische Anschlüsse

	B01 2-Draht-Messumformer Steckerfabrikat Firma Euchner		B06 4-Draht-Messumformer Steckerfabrikat Firma Amphenol-Tuchel	
	Stiftdose**	Kabelbuchse*	Stiftdose**	Kabelbuchse*
Typ	SD 7K	BS 7K	Eco mate Gerätestecker	C01630D0061 0010

B01:
24 VDC — 1 + / %rF / 2 -
24 VDC — 3 + / °C/°F / 4 -
24 VAC — 5 ~ / AC Ventilator / 6 ~
7 Keine Belegung
DC: Versorgung Messumformer
AC: Versorgung Lüfter

B06:
1 + / %rF / 2 -
3 + / °C/°F / 4 -
24 VAC — 5 ~ / AC Ventilator + Messumformer / 6 ~
AC : Versorgung Messumformer und Lüfter

*Die Kabelbuchse ist nicht im Lieferumfang enthalten
**werkseitig im Gerät verbaut



Feuchte-Messumformer testo 6651 und 6681

Mit den neuen Feuchte-Messumformern testo 6651 und testo 6681 präsentiert Testo Weltneuheiten, die in vielerlei Hinsicht die stationäre Feuchtemesstechnik revolutionieren werden.

So werden insbesondere Lösungen für den sicheren und servicefreundlichen Einsatz geboten, was für die Industrie höchste Verlässlichkeit und Betriebssicherheit bedeutet:

– wechselbare Fühler

– Frühwarnmeldungen (Preventive Maintanance)

– vielfältige Abgleichmöglichkeiten.

Daneben setzen sie bereits eingeführte Technologien fort, wie die externe Schnittstelle zur Kommunikation, beispielsweise für die Parametrier- und Abgleichsoftware P2A von Testo.

Die Übersicht auf der nächsten Seite zeigt eine Gegenüberstellung der beiden Modellreihen, gefolgt von einer Beschreibung der einzelnen Modelle im Detail.

Die neuen Feuchte-Messumformer sind konzipiert zur Überwachung von kritischem Klima, zum Einsatz in der Verfahrenstechnik und auch der Drucklufttechnik. Die anspruchsvolle Messung wird durch den weiterentwickelten Testo-Feuchtesensor mit der geschätzten Langzeitstabilität realisiert. Mit Lösungen für höchste Genauigkeiten sowie für Spezialanwendungen (Hochfeuchte, Feuchte in H_2O_2, Restfeuchte, etc.) wird Spitzentechnologie in der Feuchtemessung angeboten, die konkurrenzlos ist.
Beide Gerätereihen präsentieren viele weitere Neuheiten, darunter Weltneuheiten wie eine Profibusschnittstelle am Feuchte-Messumformer testo 6681.

Selbstüberwachung sicher Anlagenverfügbarkeit

Digitale Fühler

Externe Prüfpunkte für Analogsignale

Profibus DP jetzt auch für Feuchte-Messumformer



Gemeinsame Features + Benefits testo 6651 und testo 6681



Display und Bedienmenü

Das optionale Display verfügt über ein hoch komfortables Bedienmenü. Mit Hilfe von vier Bedienknöpfen können nahezu alle Operationen vorgenommen werden, die mit der P2A-Software durchgeführt werden können. So sind Inbetriebnahme, Abgleich und Analyse auch völlig ohne PC möglich – einfach vor Ort!

Das Display stellt nicht nur die Messwerte und Relais-Stati übersichtlich dar, sondern führt auch dank einer Klartextzeile sicher durch das Bedienmenü. Gegen unberechtigte Bedienung schützt ein Passwort. Außerdem kann eine Tastenabdeckung eingebaut werden.

Und nicht zuletzt: Der Klartext ist auf sechs Sprachen wählbar – optimal für Ihre Anlagen im In- und Ausland!



Digitale Sonden: Austauschbar und rückführbar

Die Feuchtefühler bei den Modellen testo 6651 und 6681 können problemlos von Hand ausgetauscht werden. Ein anschließender Abgleich vor Ort ist nicht mehr nötig. Denn die Fühlerreihe testo 6600/testo 6610, die mit den Feuchte-Messumformern testo 6651/testo 6681 eingesetzt werden, haben nicht nur eine rein digitale Schnittstelle zum Messumformer, sondern sind sogar bereits komplett kalibriert und abgeglichen.

Fühler 1 ausstecken, Fühler 2 einstecken – weitermessen!

Zugleich wird Testo den anspruchsvollen Anforderungen, etwa der Pharmabranche, gerecht: Jeder Fühler hat seine eigene Seriennummer, einen Speicher für die Abgleiche, die mit ihm durchgeführt wurden und einen eigenen Betriebsstundenzähler. Dieser macht sichtbar (über das Messumformer-Bedienmenü oder die P2A-Software), wie lange der Fühler bereits im Einsatz ist und welche Einstellungen an ihm vorgenommen wurden (vgl. auch P2A-Software).

Kalibrieren und Abgleichen

testo 6651/6681 bieten über Bedienmenü, Abgleichknöpfe und P2A-Software

- 1-Punkt-Abgleich
- 2-Punkt-Abgleich
- Abgleich der Analogausgänge

Dank der Analogausgangs-Abgleiche ist es möglich, Messfehler zu beseitigen, die im Messumformer aufgrund der Digital-Analogumwandlung auftreten können — auch dies eine Weltneuheit im Feuchtebereich.



Gemeinsame Features + Benefits testo 6651 und testo 6681

Direkter Vor-Ort-Abgleich mit dem testo 400

Ein regelmäßiger Abgleich ist für jede anspruchsvolle Feuchtemessung selbstverständlich – auch wenn aufgrund der hochstabilen Testo-Sensorik vielfach selbst nach drei oder vier Jahren keine Korrektur erforderlich ist.

Wichtig für den Anwender: Der Prozess (z.B. die Klimaanlage) soll durch den Abgleichvorgang nicht unterbrochen werden. Und nicht überall ist der Transport eines Notebooks/PCs zum Messort gewünscht.

Testo hat aus diesem Grund den testo 6651 und den testo 6681 mit einer einfach von außen zu erreichenden Schnittstelle ausgestattet. Hier kann – über den Adapter 0554 6022 – das Referenz-Handgerät testo 400 oder 650 (mit Präzisions-Feuchtefühler) direkt an den Messumformer testo 6651 und testo 6681 angekoppelt werden. Auf dem Display des Handgeräts werden sofort die Feuchte- und Temperaturwerte der beiden Geräte gegenüber gestellt. Sind die Abweichungen zu hoch, so genügen einige wenige Tastendrücke – und schon sind der testo 6651 und testo 6681 abgeglichen (1-Punkt-Abgleich). Nach nur wenigen Minuten kann es weiter zur nächsten Messstelle gehen.



1-Punkt-Abgleich vor Ort mit dem Handgerät testo 400 oder testo 650 mit Präzisionsfeuchtefühler und Abgleichadapter

Abgleich über Bedienmenü oder P2A-Software

Neben den umfangreichen Möglichkeiten, Fühler samt Messumformer lokal zu kalibrieren und abzugleichen (vgl. P2A-Software), ist es dank der digitalen Fühlerreihen testo 6600 und testo 6610 möglich, den Messumformer an Ort und Stelle zu lassen und lediglich den Fühler auszutauschen und im Labor zu kalibrieren.

Firmen mit internem Kalibrierlabor installieren mindestens einen testo 6651/6681-Messumformer im Labor und nutzen diesen als Abgleich-Basis für eine Vielzahl von Fühlern. Nach erfolgtem Abgleich werden die Fühler – oder baugleiche Fühler – wieder an der ursprünglichen Messstelle angeschlossen. Dank der Fühler-Seriennummern ist immer (z. B. mit der P2A-Software) nachvollziehbar, welcher Fühler wann an einem Messumformer angekoppelt war und wie er abgeglichen wurde (1- bzw. 2-Punkt-Abgleiche).

Abgleichknöpfe

oder

P2A

G

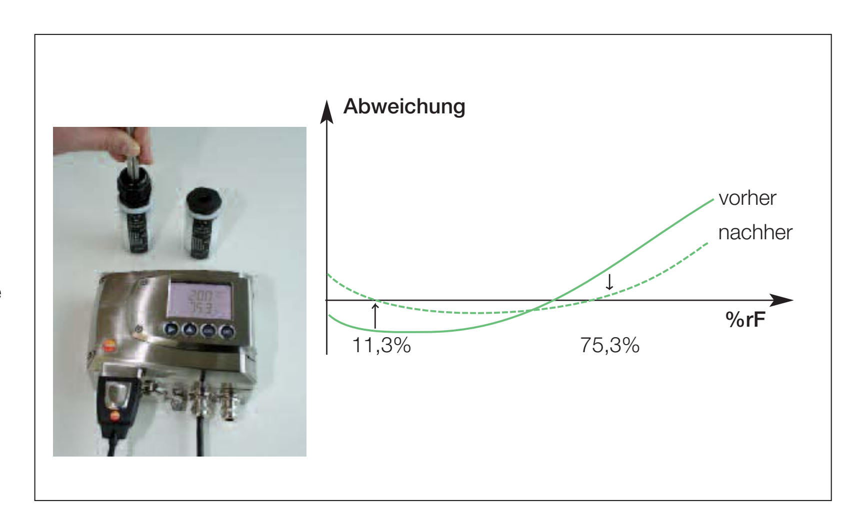
Kabel USB auf Mini DIN

Feuchtegenerator

Abgleich über Bedienmenü oder testo P2A Software

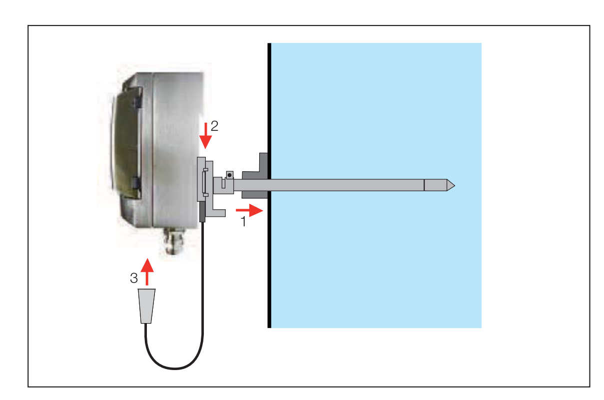
Zwei-Punkt-Abgleich mit wiederverwendbaren Salzlösungen

Ebenfalls vor Ort einsetzbar ist der Abgleich mit zwei Salzlösungen. In der äußeren Kammer dieser „Abgleichtöpfchen“ befindet sich eine gesättigte Salzlösung. Die Luft in der inneren Kammer, in die der Sensor getaucht wird, bildet nach einer Angleichzeit eine Ausgleichsfeuchte. Bei den beiden Standardlösungen beträgt diese 11,3% und 75,3% rF. Der durchschnittliche Fehler ist bei einem Zwei-Punkt-Abgleich kleiner als bei einem Ein-Punkt-Abgleich, vor allem wenn in einem größeren Bereich gearbeitet wird. Zudem sind die testo-Abgleichtöpfchen vielfach wiederverwendbar, sodass minimale Kosten entstehen.





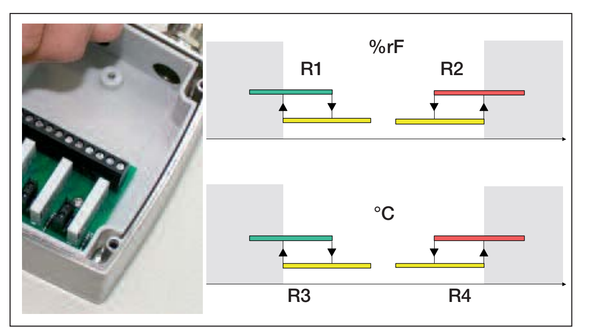
Gemeinsame Features + Benefits testo 6651 und testo 6681



Kanal-Variante mit austauschbarer Sonde

Vielen Anwendern gilt die Kanal-Variante, bei der klassisch die Fühlersonde an der Messumformer-Rückwand angebracht ist, als die passendste Lösung: Der Messumformer muss nicht gesondert montiert werden, sondern wird durch die Fühlersonde gehalten (1).

Testo ist es gelungen, mit dem testo 6602/6603 (für testo 6651) sowie dem testo 6612 (für testo 6681) diese Variante nun erstmals auf dem Weltmarkt auch für austauschbare, digitale Sonden zu patentieren und zur Verfügung zu stellen. Dank einer intelligenten Sonden-Kabel-Konstruktion wird der Messumformer einfach über das Sonden-Ende gestülpt (2), woraufhin der digitale Fühlerstecker eingeschoben wird (3).



Integrierte Relais (optional)

Dank der vier Leistungs-Relais (bis 256 VAC, 3A) können direkt Aggregate der Klimaanlage geschaltet werden, ohne "Umweg" über eine Steuerung. Zugleich können die Relais auch zur lokalen Alarmierung verwendet werden oder zur Meldung von Grenzwert-Verletzungen an das übergeordnete System.

Und nicht zuletzt kann mit Hilfe eines "Sammelalarms" (vgl. "Selbstüberwachung") der Anlagenverantwortliche rechtzeitig zur Messstelle gerufen werden.

Für die Praxis konstruiert

Das Haupt-Augenmerk bei der Konstruktion von testo 6651 und testo 6681 galt der Nutzbarkeit in der Praxis. Einige Beispiele:

- Abgleichknöpfe, Prüfpunkte (s. u.) und Schnittstelle sollen für den Spezialisten leicht zugänglich sein, nicht aber für Jedermann: So entstand die "Serviceklappe", die das Display umrahmt.
- Prüfpunkte: Müssen bei der Inbetriebnahme die Analogausgänge getestet werden? Sollen zu einem späteren Zeitpunkt Analog-Abgleiche durchgeführt werden? Anstatt hierfür die bereits vollzogene Verkabelung aufzutrennen (sowie das Gehäuse zu öffnen), wurden unterhalb der Serviceklappe Prüfpunkte positioniert, die ein einfaches Abgreifen der Analogsignale ermöglichen.
- Verkabelungsabteil: Welcher Praktiker schlägt nicht die Hände über dem Kopf zusammen angesichts des minimalen Raumes, den ihm Messumformer-Hersteller für die Verkabelung überlassen? Testo hat aus diesem Grund ein gesondertes, mit großzügigem Platz ausgestattetes Verkabelungsabteil konzipiert. Der Praktiker wird es danken.

Selbstüberwachung

Der testo 6651 und testo 6681 überprüft sich ständig selbst: Seine Spannungsversorgung, sein Verweilen bei 100 %rF, einen etwaigen Drift beim 2-Punkt-Abgleich etc.

Zudem bietet der testo 6681 mit dem testo 6617-Fühler eine Sensor-Selbstüberwachung.

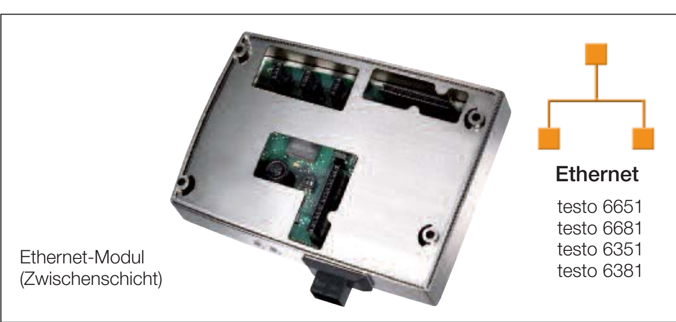
Die hieraus abgeleiteten Meldungen speichert er nicht nur – für spätere Analysen – mit Betriebsstunden-Stempel und stellt sie auf dem Display dar!

Mit Hilfe der optionalen Relais können diese Meldungen auch als "Sammelalarm" nach außen geführt werden. Somit kann der Verantwortliche – im Team mit dem testo 6651 und testo 6681 – immer für optimale Anlagenverfügbarkeit sorgen!



Messumformer mit Ethernet – Ihre Vorteile im Überblick





Ethernet-Modul für Messumformer

Als einer der weltweit führenden Anbieter für Messtechnik bietet Testo eine Ethernetschnittstelle für Feuchte- und Differenzdruck-Messumformer an.

Somit kann – parallel zur Nutzung der Analogausgänge zu Regelungszwecken – ein durchgängiges Messdaten-Monitoring von der Feld- zur Managementebene (z. B. Daten aus der Produktion im Büro verfügbar) einfach, effizient und kostengünstig ermöglicht werden.

Ethernet ist in nahezu allen Büronetzwerken verbreitet, so dass durch die Einbindung der Messumformer in vorhandene Netzwerkstrukturen nur ein geringer Installationsaufwand entsteht.

Für die Praxis entwickelt

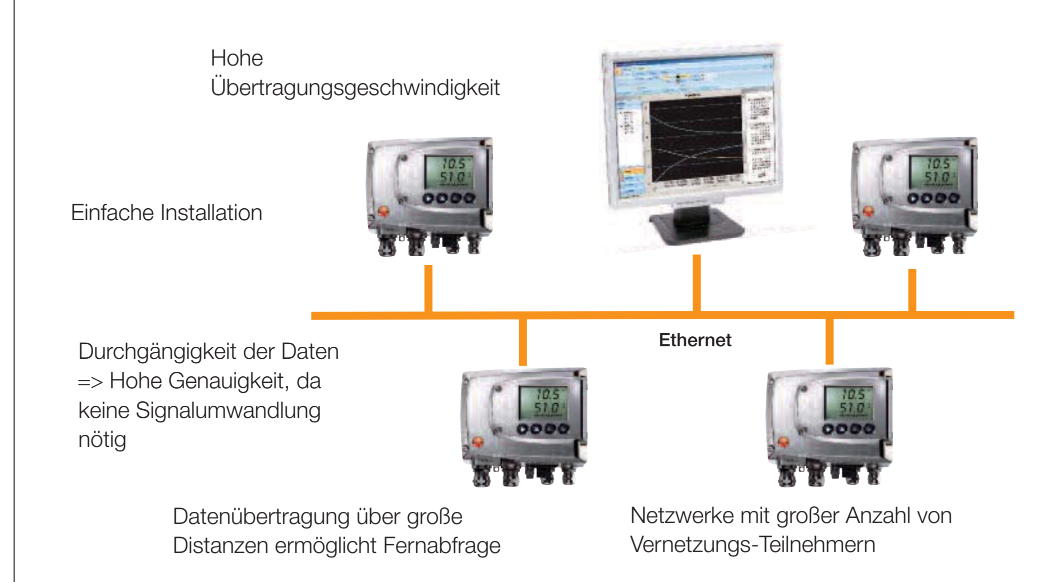
Das Ethernet-Modul ist eine "Zwischenschicht" (Sandwich-Bauweise), die bereits ab Werk in den Messumformern testo 6651, testo 6681 sowie testo 6351 und testo 6381 als Option integriert ist. Sie kann aber auch nachträglich vor Ort einfach und schnell nachgerüstet werden.

Zwei LED´s signalisieren dem verantwortlichen Anlagenbetreiber den Status der Spannungsversorgung und der LAN-Verbindung.

Durch Verwendung eines industrietauglichen Ethernetsteckers kann ein IP65-Gehäuseschutz gewährleistet werden, so dass der Messumformer den z. T. rauen und anspruchsvollen Bedingungen der Industrieprozesse standhält.

Prozessicherheit und Zeitersparnis durch Messdaten-Monitoring

Die Vernetzung der Messumformer über Ethernet bietet in einer Vielzahl von Anwendungen, wie beispielsweise der Labor-, Lager-, Produktionsraum-, Reinraum-, oder Trocknungsüberwachung erhebliche Vorteile. Neben der reinen Signalübermittlung der Messwerte über Analogausgänge an eine Steuerung können über Ethernet gleichzeitig die Messdaten aufgezeichnet, dokumentiert und visualisiert werden. Des weiteren ist ggf. eine Alarmierung der Prozessverantwortlichen möglich.



Verbreitet in nahezu allen Büronetzwerken

⇒ Einbindung der Messumformer in vorhandene Netzwerkstrukturen, d.h. geringer Installationsaufwand

⇒ Durchgängiger Datenfluss von Feld- zu Managementebene, z.B. Daten aus der Produktion im Büro verfügbar

Online-Monitoring parallel zur Regelung/Steuerung



Messumformer in kundenseitigem System

Das Ethernet-Modul der testo 6651/testo 6681 und testo 6351/testo 6381 Messumformer kann in zwei Modi betrieben werden:

1. Integration des Messumformers in das Messdaten-Monitoringsystem testo Saveris (siehe Saveris ab Seite 102)

2. Integration des Messumformers in kundenseitiges System

Wird bei dem Ethernet-Modul des Messumformers der Betriebsmodus "kundenseitig" gewählt, fungiert die Zwischenschicht als XML-Server. Die Daten werden als XML-Datenset übertragen. Durch das offengelegte Protokoll ist eine einfache Integration in das System des Anwenders möglich.

Parametrierungen, Analysen/Tests und Abfragen der Historiedaten des Messumformers können via Ethernet (Datensets) "von oben" (über den PC) durchgeführt bzw. abgerufen werden.

z. B. Prüfstand-Software

Online-Loggen
Dokumentieren
Visualisieren
Alarmieren

Kompletter Parametersatz "von oben", d. h. alle Funktionen der P2A-Software

– Parametrierung
– Test/Analyse: Abfrage Betriebsstundenzähler, Test Relais etc.

– Messwerte (2–3 Kanäle)
– Seriennummer
– Warn-, Fehler- und Statusmeldungen EINZELN
– Messumformer-Historien

Ethernet

testo 6651/testo 6681 oder testo 6351/testo 6381 mit Ethernet

z. B. 4 ... 20 mA

Datenübertragung als XML-Datenset, Offen gelegtes Protokoll

– Einfache Integration in kundenseitige Systeme
– Kein Passwort, keine Verschlüsselung

Steuerung
Regelung

Technische Daten / Bestelldaten Ethernet-Modul			
	Nachrüstmodul Ethernet-Zwischenschicht	Optionales Ethernet-Modul des testo 6651 und testo 6351	Optionales Ethernet-Modul des testo 6681 und testo 6381
Schnittstelle	RJ45 (Ethernet 10BatesT / 100 Base TX)		
Betriebstemp.	-40 ... +70 °C		
Betriebsfeuchte	0 ... 100 %rF		
Lagertemp.	-40 ... +80 °C		
Status LED's (grün)	Power-LED / Status LAN-Verbindung		
Gehäusefarbe	metallisch	grau	metallisch
Gehäusematerial	Metall	Metall	Metall
Best.-Nr.	0554 6656	Bestellcode E01	Bestellcode E01



Feuchte-Messumformer testo 6651

Digitale Fühler braucht die Praxis ...



Werner Gäng,
Vertriebsleiter
Testo Europa

... und deshalb freuen sich meine Kunden zwischen Malta und Hammerfest, dass es diese nun sogar in der "Mittelklasse" gibt.

Die Anlagenverfügbarkeit aber auch die Kalibration ohne Demontage und Versendung des Messumformers stehen dabei im Zentrum des Interesses.

Messumformer testo 6651 ohne Display

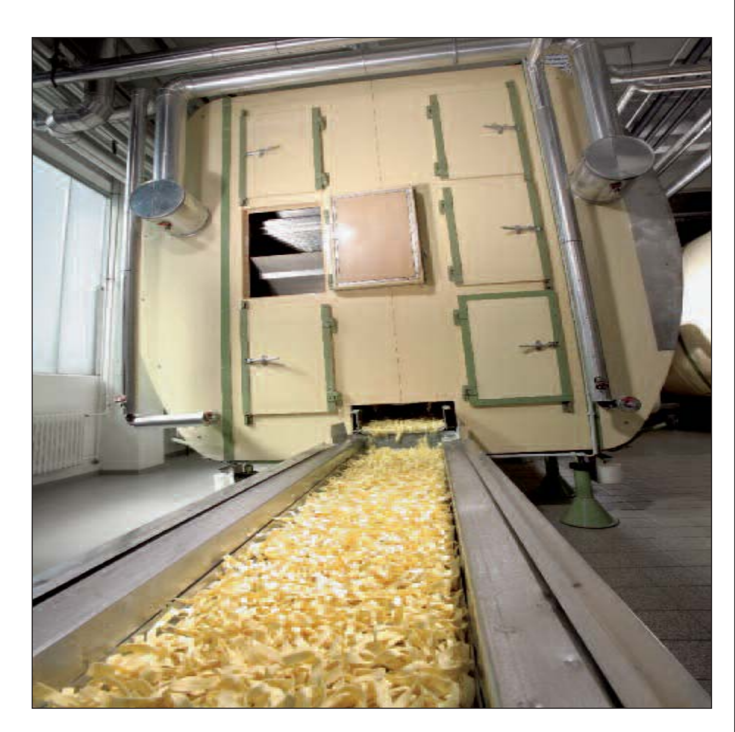
Messumformer testo 6651 mit Display

testo 6651 – der Feuchte-Messumformer für kritische Klimaanwendungen

Nicht jedes Messproblem in der Klimatechnik kann mit "einfachen" Klima-Messumformern wie dem testo 6621 gelöst werden. Besondere Herausforderungen meistert der testo 6651:

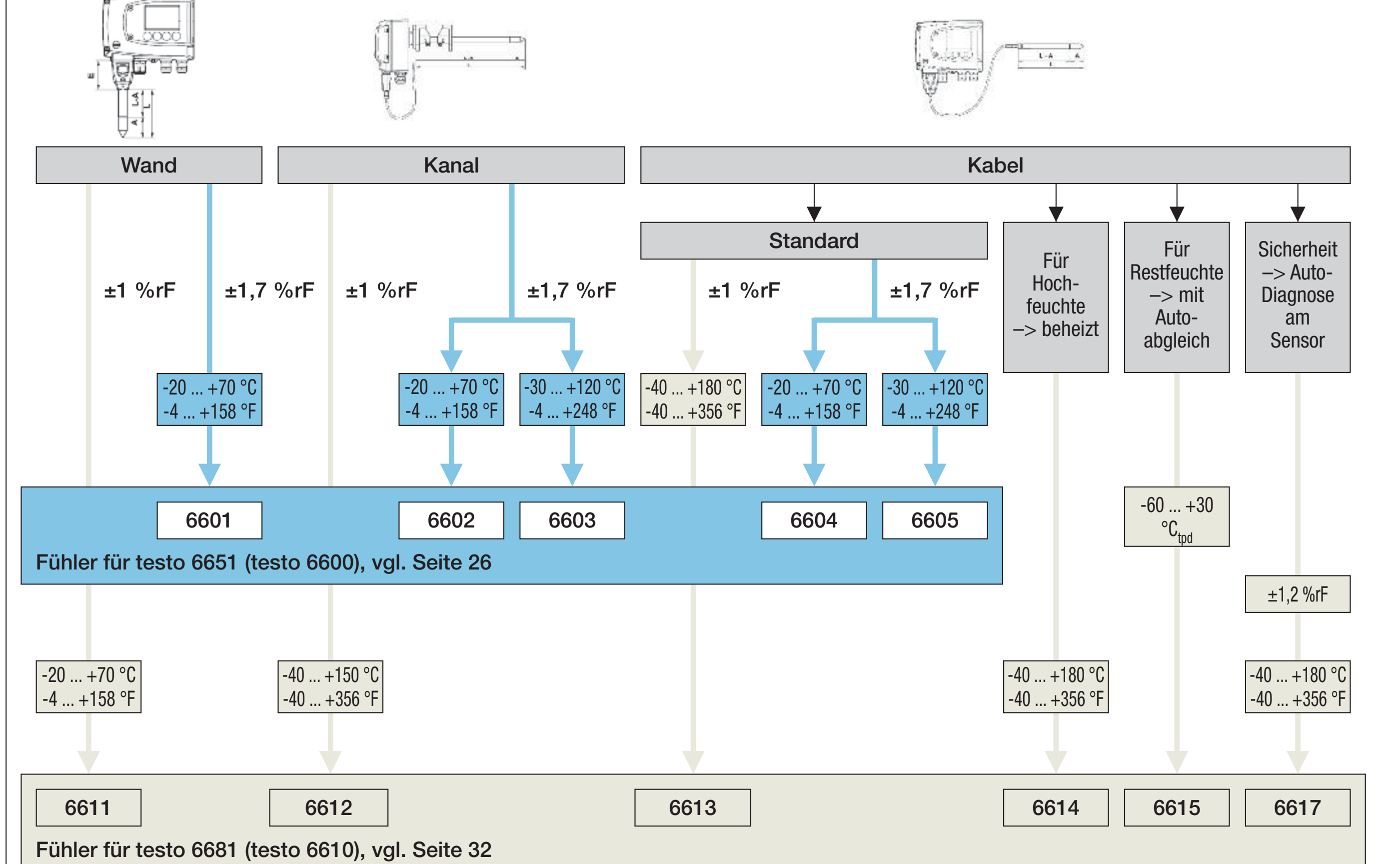
- der Fühler soll digital und auswechselbar sein. Beim testo 6651 ist er dies sogar bei der Kanalvariante – eine Weltneuheit!
- höhere Genauigkeiten sind erforderlich, speziell im Hinblick auf den langjährigen Einsatz
- die Feuchtegröße Taupunkt (°C_{td}/°F_{td}) soll verwendet werden, zum Beispiel in Prozessen, bei denen das Vermeiden der Taupunktunterschreitung höchste Priorität hat
- Aggregate sollen aus dem Gerät heraus gesteuert werden (optionale, integrierte Relais)
- Inbetriebnahme, Abgleich und Analyse sollen ohne Software unmittelbar am Gerät möglich sein (optionales Display/Bedienmenü)
- Parameteränderungen, Abgleiche und Meldungen sollen im Gerät abgespeichert werden – mit Betriebsstundenstempel

Diese und weitere Leistungen machen den testo 6651 zur ersten Wahl in der anspruchsvolleren Klimatechnik sowie bei Nudeltrocknunganlagen, Konditionierkammern für Wurstwaren u. ä. Anwendungen.



Übersicht der Produktfamilie: Messumformer testo 6651 und digitale Fühler 6600

Ob die Entscheidung für einen testo 6651 oder einen testo 6681 fällt, hängt neben der Frage nach dem Gehäusematerial (6681: Metallgehäuse), den zu nutzenden Feuchtegrößen bzw. Signalen (z. B. Profibus nur bei testo 6681) vor allem von der Fühlerwahl ab. Generell gilt der Messbereich 0 ... 100 %rF, wobei für kontinuierliche Hochfeuchte auf den testo 6614 verwiesen wird.





Bestellschlüssel Messumformer testo 6651

Der Feuchte-Messumformer für kritisches Klima (testo 6651) wird generell kundenspezifisch konfiguriert, abgeglichen und ausgeliefert. Bitte wählen Sie Schritt für Schritt den für Sie passenden Messumformer aus.

0555 6651	A01	Bxx	Cxx	Dxx	Exx	Fxx	Gxx	Hxx	Ixx	Jxx	Kxx

Code	Beschreibung
B01	4 ... 20 mA (2-Draht, 24 VDC), nicht möglich mit Relais oder Ethernet-Modul*
B02	0 ... 1 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B03	0 ... 5 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B04	0 ... 10 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B05	0 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)
B06	4 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)

Code	Beschreibung
C00	ohne Display / ohne Bedienmenü
C02	mit Display u. Bedienmenü / Englisch
C03	mit Display u. Bedienmenü / Deutsch
C04	mit Display u. Bedienmenü / Französisch
C05	mit Display u. Bedienmenü / Spanisch
C06	mit Display u. Bedienmenü / Italienisch
C07	mit Display u. Bedienmenü / Japanisch
C08	mit Display u. Bedienmenü / Schwedisch

C02–C08: Klartextsprache. Bedienmenü nur mit Display verfügbar.

Code	Beschreibung
D01	Kabeleinführung M16 (optionales Relais: M20)
D02	Kabeleinführung NPT ½''
D03	Kabelkontaktierung über M-Steckverbindung für Signal und Versorgung (für optionale Relais: M20-Kabeleinführung)***

Code	Beschreibung
E00	ohne Ethernet-Modul
E01	mit Ethernet-Modul

Kanal 1**

Code	Beschreibung
F01	%rF / min / max
F02	°C / min / max
F03	°F / min / max
F04	°C_{td} / min / max
F05	°F_{td} / min / max

Kanal 2**

Code	Beschreibung
G01	%rF / min / max
G02	°C / min / max
G03	°F / min / max
G04	°C_{td} / min / max
G05	°F_{td} / min / max

Code	Beschreibung
H00	ohne Relais
H01	4 Relaisausgänge, Grenzwert-Überwachung
H02	4 Relaisausgänge, Grenzwerte Kanal 1 + Sammelalarm

H01–H02: nicht mit Code "B01". Relaisparametrierung bei Inbetriebnahme via Bedienmenü (Display) oder P2A-Software

Code	Beschreibung
K01	BAL Deutsch-Englisch
K02	BAL Französisch-Englisch
K03	BAL Spanisch-Englisch
K04	BAL Italienisch-Englisch
K05	BAL Niederländisch-Englisch
K06	BAL Japanisch-Englisch
K07	BAL Chinesisch-Englisch

Bestellbeispiel Messumformer testo 6651

Gehäuse mit Display mit Menüeinstellung Deutsch
4 ... 20 mA (2-Draht)
Kabeleinführung M16/M20
Werkskonfiguration Kanal 1:
%rF mit Skalierung min 0 %, max 100 %**
Werkskonfiguration Kanal 2:
°C mit Skalierung min -10 °C/-14 °F,
max +70 °C/+158 °F**
ohne Relais
Bedienungsanleitung auf Deutsch und Englisch

→ **0555 6651 A01 / B01 / C03 / D01 / F01 / G02 / -10 / +70 / H00 / K01**

*Keine Display-Beleuchtung möglich

**Die Standard-Skalierung wird ausgeliefert, sofern "min" und "max" nicht spezifiziert werden.

***Steckverbinder M12, 5-poliger Stecker und Buchse als Zubehör erhältlich.



Technische Daten Messumformer testo 6651

ALLGEMEIN	
Gehäuse	Kunststoff (silikonfrei)
Abmessungen	122 x 162 x 77 mm (ohne Fühler)
Gewicht	0,62 kg (ohne Fühler)
Display	2-zeiliges LCD mit Klartextzeile (optional) und Relais-Zustandsanzeige. Vier Bedienknöpfe für Bedienmenü.
Auflösung Display	0,1 %rF bzw. 0,01 °C / °F; 0,1 °C_{td} / °F_{td}
Kabelverschraubung	M 16 x 1.5 (2x) mit Innendurchmesser 4-8 mm für Signal-/Versorgungskabel (bei Option D01) M 20 x 1.5 (2x) mit Innendurchmesser 6-12 mm für Relaiskabel (bei Optionen D01 oder D03)
Fühlerverbindung	Digitale Steckerverbindung
Spannungsversorgung	2-Draht: 24 VDC (18 ... 24 VDC ±10%) 4-Draht: 20 ... 30 VAC/DC, 300 mA Stromaufnahme max.
Schutzart	IP 65
EMV	2004/108/EG
Einsatztemperatur Gehäuse	-40 ... +70 °C/-40 ... +158°F, mit Display 0 ... +50 °C/32 ... +122 °F, optimal bei +15 bis 35 °C/+59 bis 95 °F, -40 ... 60 °C bei integriertem Relais
Lagertemperatur	-40 ... +80 °C/-40 ... +176 °F
Messgrößen	Temperatur in °C / °F Relative Feuchte %rF / %RH Taupunkt in °C_{td} / °F_{td}
Messmedium	Luft, Stickstoff, weitere auf Anfrage: applicationsupport@testo.de

SENSOR (weitere Daten siehe Fühler)						
Feuchte		Testo Feuchtesensor kapazitiv				
Reproduzierbarkeit		besser ±0,2 %rF				
Messunsicherheit %rF		vgl. Fühlerdaten				
Fühler		6601	6602	6603	6604	6605
Messbereich (Standardskalierung)	Feuchte	0 ... 100 %rF				
	Temperatur	-20 ... +70 °C/-4 ... +158 °F	-20 ... +70 °C/-4 ... +158 °F	-30 ... +120 °C/-22 ... +302 °F	-20 ... +70 °C/-4 ... +158 °F	-30 ... +120 °C/-22 ... +302 °F
	Taupunkt	-60 ... +100 °C_{td} oder -76 ... +212 °F_{td}				
Ansprechzeit ohne Schutzfilter		t 90 max. 10 sec				

ANALOGAUSGANG (einheitlich für alle Kanäle, Festlegung bei der Bestellung)	
Anzahl	2 Kanäle (Typ Analogsignal einheitlich für beide Kanäle, Festlegung bei der Bestellung)
Strom/Genauigkeit	4 ... 20 mA ±0,03 mA (2-Draht) 0 ... 20 mA ±0,03 mA (4-Draht) 4 ... 20 mA ±0,03 mA (4-Draht) für beheizte Sensorik
Spannung/Genauigkeit	0 ... 1 V ±1,5 mV (4-Draht) 0 ... 5 V ±7,5 mV (4-Draht) 0 ... 10 V ±15 mV (4-Draht)
Galvanische Trennung	Galvanische Trennung der Ausgangskanäle (2-Draht und 4-Draht), Trennung von Versorgung zu Ausgängen (4-Draht)
Auflösung	12 bit
Maximale Bürde	2-Draht: 12 VDC: 100 Ohm 24 VDC: 500 Ohm 30 VDC: 625 Ohm 4-Draht: 500 Ohm

WEITERE AUSGÄNGE	
Relais (optional)	4 Relais (freie Zuweisung zu Messkanälen oder als Sammelalarm mit Bedienmenü/P2A-Software), bis 250 VAC / 3 A (Schließer/NO oder Öffner/NC)
Digitalausgang	Mini-DIN für Testo-P2A-Parametriersoftware und Handmessgeräte testo 400 und testo 650
Ethernet	Ethernet mit Saveris-Anbindung oder offenem Protokoll mit XML-Ausgabe. IP-Adressvergabe über P2A-Software möglich.



Bestelloptionen Fühlerreihe testo 6600

0555 6600 | Lxx | Mxx | Nxx | Pxx

L01	Fühler 6601 (Wandvariante)
L02	Fühler 6602 (Kanalvariante -20 ... 70 °C)
L03	Fühler 6603 (Kanalvariante -30 ... 120 °C)
L04	Fühler 6604 (Kabelvariante -20 ... 70 °C)
L05	Fühler 6605 (Kabelvariante -30 ... 120 °C)

Bestellbeispiel Fühler 6602

Kanal-Fühler (-20 ... +70 °C/-4 ... 158 °F reichen aus)

Edelstahl-Sinterfilter

Sondenlänge 280 mm

→ **0555 6600 L02 / M01 / N23 / P28**

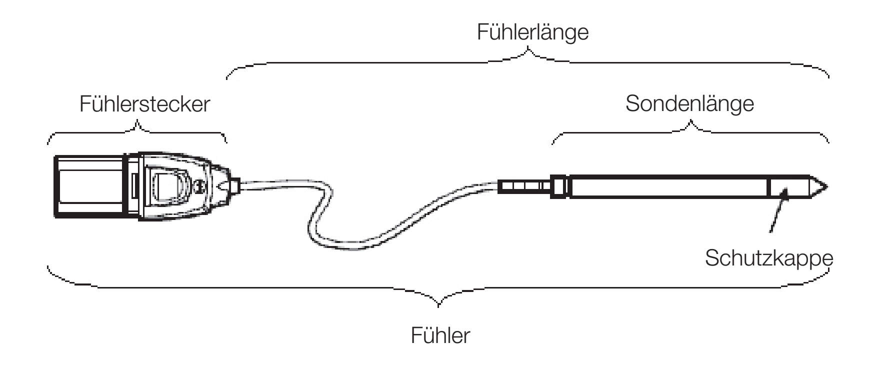
M01	Schutzkappe aus Edelstahl
M02	Schutzkappe aus Drahtgewebe
M03	Schutzkappe aus PTFE
M04	Schutzkappe aus Metall, offen
M05	Schutzkappe aus Kunststoff ABS, offen

Auswahlhilfe Schutzkappe S. 46–47

		L01	L02	L03	L04	L05
N00	ohne Kabel (für Sonde 6601)	X	–	–	–	–
N01	Fühlerlänge 1 m (für Sonde 6604/6605)	–	–	–	X	X
N02	Fühlerlänge 2 m (für Sonde 6604/6605)	–	–	–	X	X
N05	Fühlerlänge 5 m (nur für Sonde 6605)	–	–	–	–	X
N10	Fühlerlänge 10 m (für Sonde 6604/6605)	–	–	–	X	X
N23	Fühlerlänge 0,6 m, speziell für Kanalvarianten (für Sonden 6602/6603)	–	X	X	–	–

		L01	L02	L03	L04	L05
P07	Sondenlänge 70 mm	X	–	–	–	–
P14	Sondenlänge 140 mm	–	–	–	X	–
P20	Sondenlänge 200 mm	X	–	–	–	X
P28	Sondenlänge 280 mm	–	X	X	X	–
P50	Sondenlänge 500 mm	–	–	–	–	X

Bestellvorgang:
Messumformer und Fühler können (dank der digitalen Fühlerschnittstelle) unabhängig voneinander bestellt werden, vgl. obige Bestellbeispiele. Sollen Messumformer und Fühler gemeinsam kommissioniert werden, so werden deren Bestellcodes im „Vertriebs-Set“ 0563 6651 kombiniert.

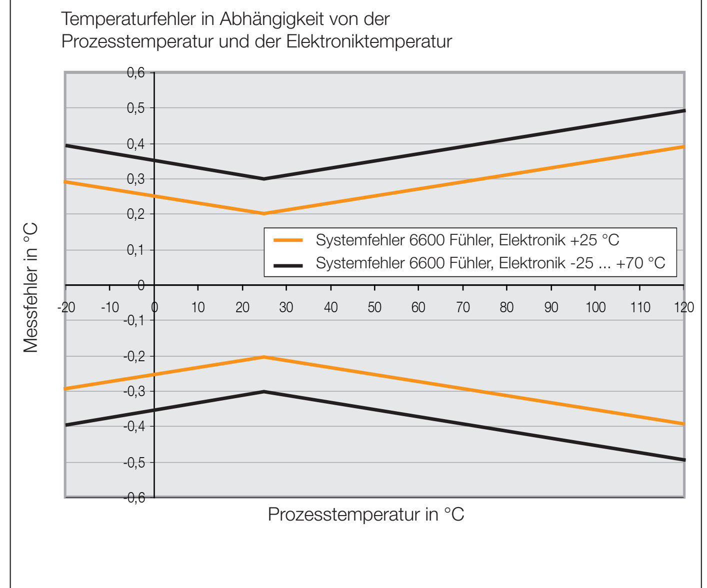




Technische Daten Fühlerreihe testo 6600

Modell		testo 6601	testo 6602	testo 6603	testo 6604	testo 6605
Typ		Wand	Kanal	Kanal	Kabel	Kabel
Einsatz		Raum-Klimafühler Wandmontage	Klimafühler Kanalmontage	Prozess-Klimafühler Kanalmontage für höhere Prozess-Temperaturen	Klimafühler mit Kabel	Prozess-Edelstahl-Fühler mit Kabel für höhere Prozesstemperaturen
Messgrößen		%rF/%RH, $°C_{td}$/$°F_{td}$, °C/°F				
Messbereich	Feuchte	0 ... 100 %rF				
	Temperatur	-20 ... +70 °C/		-30 ... +120 °C/	-20 ... +70 °C/	-30 ... +120 °C/
Material	Sondenrohr	Kunststoff ABS				Edelstahl
	Leitung	Mantel FEP				
	Stecker	Kunststoff ABS				
Messunsicherheit*	Feuchte: (+25 °C)**	±(1,7 + 0,007 * Mw.) %rF (0 ... 90%) / ±(1,9 + 0,007 * Mw.) %rF (90 ... 100%)				
	Feuchte: bei Abweichung von Medientemperatur ±25 °C	+0,02 %rF/K				
	Temperatur: bei +25 °C / +77 °F	±0,2 °C / 0,38 °F (Pt1000 Klasse A)				±0.15 °C/±0.27 °F (Pt1000 Klasse AA)
Reproduzierbarkeit	Feuchte	besser ±0,2 %rF				
Fühler-abmessungen	Durchmesser	12 mm				
	Sondenlänge	70/200 mm	280 mm		140/280 mm	200/500 mm
Kabellänge		–	speziell für Kanalvariante		1/2 m	1/2/5 m
Druckfestigkeit		ohne	1 bar Überdruck (Sondenspitze) kein Unterdruck			1 ... 10 bar (Sondenspitze) 1 bar (Sondenende)
Zeichnungen		testo 6651 / Wand-fühler testo 6601	Messumformer testo 6651	Kanalfühler testo 6602/6603	Messumformer testo 6651	Kabelfühler testo 6604/6605

** Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linerarität, Reproduzierbarkeit), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.



*Es gelten andere Genauigkeiten beim Wandfühler mit Länge 70 mm in Kombination mit einem Stromausgang (P07):
Betrieb: 2 Kanäle bei 12 mA, ohne Displaybeleuchtung, Relais off, zusätzlicher Messfehler bei +25 °C (+77 °F) zu obigen Angaben, Feuchte ±2,5 %rF, Temperatur ±1 °C (1,8 °F)



Preventive Maintenance, Profibus und P2A-Software ...



Thomas Hilpert,
Produktmanager
Messumformer
bei Testo

... werden schon bald nicht mehr fehlen, wo immer Anlagenverantwortliche professionelle Feuchte-Messumformer einsetzen. Wir sind stolz darauf, diese überragenden Neuprodukte in den Weltmarkt einführen zu können.

Messumformer testo 6681 ohne Display

Messumformer testo 6681 mit Display

testo 6681 – der Industrie-Feuchte-Messumformer

Industrielle Feuchtemessung erfordert absolute Professionalität. Nicht nur in der Anlagenführung, sondern auch in der eingesetzten Messtechnik. Der Industrie-Feuchte-Messumformer testo 6681 erfüllt diese hohen Anforderungen.
Über die bereits oben dargestellten Eigenschaften und Vorzüge des testo 6651 hinaus (digitale Fühler, P2A-Software etc.), verfügt der testo 6681 über eine Reihe zusätzlicher Features, die den Praktiker begeistern werden:

- **Genauigkeit**, bis zu ±1 %rF
- **präventive Instandhaltung** über den Frühwarnfühler testo 6617
- eine Vielzahl von **Feuchtegrößen**, wie Absolutfeuchte und Enthalpie etc.
- ein absolut robustes **Metallgehäuse**
- ein **Restfeuchtefühler** (testo 6615) mit Selbstabgleich und hohen Genauigkeiten bis zu -60 °C_{td}
- ein **Hochfeuchtefühler** (testo 6614) mit stabilem Verhalten, selbst in kontinuierlichen Hochfeuchteprozessen
- die Feldbus-Ankopplung über **Profibus-DP**, eine Weltneuheit in der Feuchte-Messung.

Diese und weitere Gründe machen den testo 6681 zur ersten Wahl in der Reinraumtechnik, der Trocknungstechnik, Restfeuchte- und Druckluftprozessen sowie anspruchsvollster Klimatechnik.



Übersicht der Produktfamilie: Messumformer testo 6681 und digitale Fühler 6610

Ob die Entscheidung für einen testo 6651 oder einen testo 6681 fällt, hängt neben der Frage nach dem Gehäusematerial (6681: Metallgehäuse), den zu nutzenden Feuchtegrößen bzw. Signalen (z. B. Profibus nur bei testo 6681) vor allem von der Fühlerwahl ab. Generell gilt der Messbereich 0 ... 100 %rF, wobei für kontinuierliche Hochfeuchte auf den testo 6614 verwiesen wird.

Wand
- ±1 %rF → -20 ... +70 °C / -4 ... +158 °F → 6611
- ±1,7 %rF → -20 ... +70 °C / -4 ... +158 °F → 6601

Kanal
- ±1 %rF → -30 ... +150 °C / -22 ... +302 °F → 6612
- ±1,7 %rF → -20 ... +70 °C / -4 ... +158 °F → 6602
- ±1,7 %rF → -30 ... +120 °C / -4 ... +248 °F → 6603

Kabel
- Standard
  - ±1 %rF → -40 ... +180 °C / -40 ... +356 °F → 6613
  - ±1,7 %rF → -20 ... +70 °C / -4 ... +158 °F → 6604
  - ±1,7 %rF → -30 ... +120 °C / -4 ... +248 °F → 6605
- Für Hoch-feuchte –> beheizt → -40 ... +180 °C / -40 ... +356 °F → 6614
- Für Restfeuchte –> mit Auto-abgleich → -60 ... +30 °C_{tpd} → 6615
- Sicherheit –> Auto-Diagnose am Sensor → ±1,2 %rF → -40 ... +180 °C / -40 ... +356 °F → 6617

6601, 6602, 6603, 6604, 6605: **Fühler für testo 6651 (testo 6600), vgl. Seite 26**

6611, 6612, 6613, 6614, 6615, 6617: **Fühler für testo 6681 (testo 6610), vgl. Seite 32**



Bestellschlüssel Messumformer testo 6681

0555 6681 | A01 | Bxx | Cxx | Dxx | Exx | Fxx | Gxx | Hxx | Ixx | Jxx | Kxx

Code	Beschreibung
B01	4 ... 20 mA (2-Draht, 24 VDC), nicht möglich mit Profibus, Relais, Ethernet-Modul oder Fühler testo 6614/6615
B02	0 ... 1 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B03	0 ... 5 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B04	0 ... 10 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B05	0 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)
B06	4 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)
B77	Profibus-DP

Code	Beschreibung
C00	ohne Display / ohne Bedienmenü
C02	mit Display u. Bedienmenü / Englisch
C03	mit Display u. Bedienmenü / Deutsch
C04	mit Display u. Bedienmenü / Französisch
C05	mit Display u. Bedienmenü / Spanisch
C06	mit Display u. Bedienmenü / Italienisch
C07	mit Display u. Bedienmenü / Japanisch
C08	mit Display u. Bedienmenü / Schwedisch

C02–C08: Klartextsprache. Bedienmenü nur mit Display verfügbar.

Code	Beschreibung
D01	Kabeleinführung M16 (optionales Relais: M20)
D02	Kabeleinführung NPT ½''
D03	Kabelkontaktierung über M-Steckverbindung für Signal und Versorgung (für optionale Relais: M20-Kabeleinführung)**

Code	Beschreibung
E00	ohne Ethernet-Modul
E01	mit Ethernet-Modul

Kanal 1**

Code	Beschreibung
F01	%rF / min / max
F02	°C / min / max
F03	°F / min / max
F04	$°C_{td}$ / min / max
F05	$°F_{td}$ / min / max
F06	g/kg / min / max
F07	gr/lb / min / max
F08	g/m³ / min / max
F09	gr/ft³ / min / max
F10	ppmV / min / max
F11	°Cwb / min / max (Feuchtkugel)
F12	°Fwb / min / max (Feuchtkugel)
F13	kJ/kg / min / max (Enthalpie in Luft)
F14	hPa / max (Wasserdampf-Partialdruck)
F15	inch H_2O / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)
F18	%Vol.

Kanal 2**

Code	Beschreibung
G01	%rF / min / max
G02	°C / min / max
G03	°F / min / max
G04	$°C_{td}$ / min / max
G05	$°F_{td}$ / min / max
G06	g/kg / min / max
G07	gr/lb / min / max
G08	g/m³ / min / max
G09	gr/ft³ / min / max
G10	ppmV / min / max
G11	°Cwb / min / max (Feuchtkugel)
G12	°Fwb / min / max (Feuchtkugel)
G13	kJ/kg / min / max (Enthalpie in Luft)
G14	hPa / max (Wasserdampf-Partialdruck)
G15	inch H_2O / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)
G18	%Vol.

Code	Beschreibung
H00	ohne Relais
H01	4 Relaisausgänge, Grenzwert-Überwachung
H02	4 Relaisausgänge, Grenzwerte Kanal 1 + Sammelalarm

H01, H02: nicht mit B01

Kanal 3*

Code	Beschreibung
I00	kein optionaler 3 Analogausgang
I01	%rF / min / max
I02	°C / min / max
I03	°F / min / max
I04	$°C_{td}$ / min / max
I05	$°F_{td}$ / min / max
I06	g/kg / min / max
I07	gr/lb / min / max
I08	g/m³ / min / max
I09	gr/ft³ / min / max
I10	ppmV / min / max
I11	°Cwb / min / max (Feuchtkugel)
I12	°Fwb / min / max (Feuchtkugel)
I13	kJ/kg / min / max (Enthalpie)
I14	hPa / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)
I15	inch H_2O / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)
I16	°Ctm / Gemischtaupunkt für H_2O_2
I17	°Ftm / Gemischtaupunkt für H_2O_2
I18	%Vol.

Code	Beschreibung
K01	BAL Deutsch-Englisch
K02	BAL Französisch-Englisch
K03	BAL Spanisch-Englisch
K04	BAL Italienisch-Englisch
K05	BAL Niederländisch-Englisch
K06	BAL Japanisch-Englisch
K07	BAL Chinesisch-Englisch

Bestellbeispiel Messumformer testo 6681

Gehäuse mit Display mit Menüeinstellung Englisch

4 ... 20 mA (4-Draht)

Kabeleinführung M16/M20

Ethernet-Modul

Werkskonfiguration Kanal 1:

$°C_{tpd}$ mit Skalierung min 0 $°C_{td}$, max 100 $°C_{td}$*

Werkskonfiguration Kanal 2:

°C mit Skalierung min -10 °C/-14 °F,

max +70 °C/+158 °F*

mit Relais

ohne 3. Kanal

Bedienungsanleitung auf Spanisch + Englisch

→ **0555 6681 A01 / B06 / C02 / D01 / E01 / F04 / 0 / 100 / G02 / -10 / +70 / H01 / I00 / K03**

**Die Standard-Skalierung wird ausgeliefert, sofern "min" und "max" nicht spezifiziert werden.

**Steckverbinder M12, 5-poliger Stecker und Buchse als Zubehör erhältlich.



Technische Daten Messumformer testo 6681

ALLGEMEIN	
Gehäuse	Metall (silikonfrei)
Abmessungen	122 x 162 x 77 mm (ohne Fühler)
Gewicht	1,5 kg (ohne Fühler, ohne Ethernet-Modul, ohne Profibus-Modul)
Display	2-zeiliges LCD mit Klartextzeile (optional) und Relais-Zustandsanzeige. Vier Bedienknöpfe für Bedienmenü.
Auflösung Display	0,1 %rF bzw. 0,01 °C / °F; 0,1 °C_{td} / °F_{td}
Kabelverschraubung (Code D01)	M 16 x 1.5 (2x) mit Innendurchmesser 4-8 mm für Signal-/Versorgungskabel (bei Option D01) M 20 x 1.5 (2x) mit Innendurchmesser 6-12 mm für Relaiskabel (bei Optionen D01 oder D03)
Fühlerverbindung	Digitale Steckerverbindung
Spannungsversorgung	2-Draht: 24 VDC (18 ... 24 VDC ±10%) 4-Draht: 20 ... 30 VAC/DC, 300 mA Stromaufnahme max.
Schutzart	IP 65
EMV	2004/108/EG
Einsatztemperatur Gehäuse	-40 ... +70 °C/-40 ... +158°F, mit Display 0 ... +50 °C/32 ... +122 °F, optimal bei +15 bis 35 °C/+59 bis 95 °F, -40 ... 60 °C bei integriertem Relais
Lagertemperatur	-40 ... +80 °C/-40 ... +176 °F
Messgrößen, berechnete Größen	Fühlerabhängig, insgesamt stehen zur Verfügung: Temperatur in °C / °F; relative Feuchte %rF (%RH); Taupunkt in °C_{td} (°F_{td}); normierter atmosphärischer Taupunkt in °C_{tdA} (°F_{tdA}); absolute Feuchte in g/m³ (gr/ft³); Feuchtegrad in g/kg (gr/lb); Enthalpie in kJ/kg (BTU/lb); Psychrometertemperatur in °Ctw (°Ftw); Wasserdampfpartialdruck in hPa / H_2O; Wassergehalt in ppm vol / % Vol; Gemischtaupunkt H_2O_2 / in °Ctm / °Ftm; %rF nach WMO
Messmedium	Luft, Stickstoff, weitere auf Anfrage: applicationsupport@testo.de

SENSOR (weitere Daten siehe Fühler)							
Feuchte		Testo Feuchtesensor kapazitiv					
Reproduzierbarkeit		besser ±0,2 %rF					
Messunsicherheit %rF		vgl. Fühlerdaten					
Fühler		6611	6612	6613	6614	6615	6617
Messbereich (Standardskalierung)	Feuchte	0 ... 100 %rF				-60 ... +30 °C_{td}	0 ... 100 %rF
	Temperatur	-20 ... +70 °C/-4 ... +158 °F	-30 ... +120 °C/-22 ... +302 °F	-40 ... +180 °C/-40 ... +356 °F	-40 ... +180 °C/-40 ... +356 °F	-40 ... +120 °C/-40 ... +248 °F	-40 ... +180 °C/-40 ... +356 °F

Messbereich (Standardskalierung)	%rF	°C_{tdA}	°F_{tdA}	g/m³	g/kg	°Cwb	°Fwb
	0 ... 100	-80 ... +100	-112 ... +212	0 ... 600	0 ... 9500	-40 ... +180	-40 ... +356
Ansprechzeit ohne Schutzfilter	t 90 max. 10 sec						

ANALOGAUSGANG (einheitlich für alle Kanäle, Festlegung bei der Bestellung)	
Anzahl	2 Kanäle (Typ Analogsignal einheitlich für beide Kanäle, Festlegung bei der Bestellung) zusätzlicher 3. Kanal (optional)
Strom/Genauigkeit	4 ... 20 mA ±0,03 mA (2-Draht) 0 ... 20 mA ±0,03 mA (4-Draht) 4 ... 20 mA ±0,03 mA (4-Draht) für beheizte Sensorik
Spannung/Genauigkeit	0 ... 1 V ±1,5 mV (4-Draht) 0 ... 5 V ±7,5 mV (4-Draht) 0 ... 10 V ±15 mV (4-Draht)
Galvanische Trennung	Galvanische Trennung der Ausgangskanäle (2-Draht und 4-Draht), Trennung von Versorgung zu Ausgängen (4-Draht)
Auflösung	12 bit
Maximale Bürde	2-Draht: 12 VDC: 100 Ohm 24 VDC: 500 Ohm 30 VDC: 625 Ohm 4-Draht: 500 Ohm

WEITERE AUSGÄNGE	
Relais (optional)	4 Relais (freie Zuweisung zu Messkanälen oder als Sammelalarm mit Bedienmenü/P2A-Software), bis 250 VAC / 3 A (Schließer/NO oder Öffner/NC)
Digitalausgang	Mini-DIN für Testo-P2A-Parametriersoftware und Handmessgeräte testo 400 und testo 650 Profibus-DP (optional als integrierbare Zwischenschicht, nicht kombinierbar mit Ethernet-Modul)
Ethernet	Ethernet mit Saveris-Anbindung oder offenem Protokoll mit XML-Ausgabe. IP-Adressvergabe über P2A-Software möglich.



Bestelloptionen Fühlerreihe testo 6610

0555 6610 Lxx Mxx Nxx Pxx

L11 Fühler 6611 (Wandvariante)*
L12 Fühler 6612 (Kanalvariante bis 150 °C)*
L13 Fühler 6613 (Kabelvariante bis 180 °C)
L14* Fühler 6614 (beheizte Kabelvariante)
L15 Fühler 6615 (Restfeuchte-Kabelvariante)
L17 Fühler 6617 (Kabelvariante selbstüberwacht)

Bestellbeispiel Fühler testo 6613
Kabel-Fühler, -40 ... +180 °C
Edelstahl-Sinterfilter
Kabellänge 2 m
Sondenlänge 300 mm

→ **0555 6610 L13 / M01 / N02 / P30**

M01 Schutzkappe aus Edelstahl
M02 Schutzkappe aus Drahtgewebe
M03 Schutzkappe aus PTFE
M04 Schutzkappe aus Metall (offen)
M06 Schutzkappe aus PTFE mit Kondensat-Abtropfloch
M07 Schutzkappe aus PTFE mit Betauungsschutz und Kondensat-Abtropfloch
M08 Schutzkappe für H_2O_2-Atmosphären***

(M06, M07: speziell für Hochfeuchte (nur testo 6614))

Auswahlhilfe Schutzkappe S. 46–47

		L11	L12	L13	L14	L15	L17
N00	ohne Kabel	X	–	–	–	–	–
N01	Fühlerlänge 1 m	–	–	X	X	X	X
N02	Fühlerlänge 2 m	–	–	X	X	X	X
N05	Fühlerlänge 5 m	–	–	X	X	X	X
N10	Fühlerlänge 10 m	–	–	X	X	X	X
N23	Fühlerlänge 0,6 m, speziell für Kanalvarianten	–	X	–	–	–	–

		L11	L12	L13	L14	L15	L17
P07	Sondenlänge 70 mm****	X	–	–	–	–	
P12	Sondenlänge 120 mm	–	–	X	–	–	–
P20	Sondenlänge 200 mm	X	X	X	X	X	X
P30	Sondenlänge 300 mm	–	X	X	X	–	–
P50	Sondenlänge 500 mm	–	X	X	X	X	X
P80	Sondenlänge 800 mm	–	X	X	–	–	–

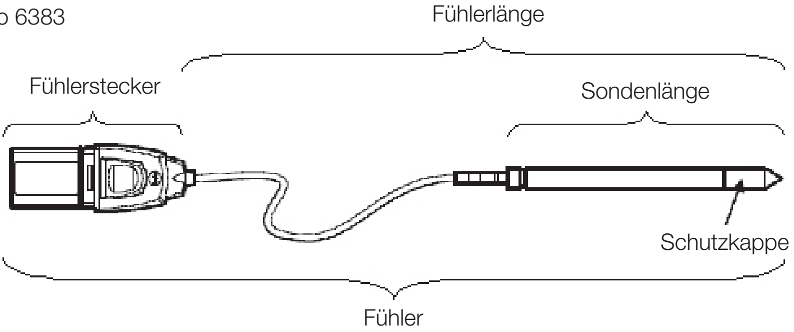
Bestellvorgang:
Messumformer und Fühler können (dank der digitalen Fühlerschnittstelle) unabhängig voneinander bestellt werden, vgl. obige Bestellbeispiele. Sollen Messumformer und Fühler gemeinsam kommissioniert werden, so werden deren Bestellcodes im „Vertriebs-Set“ 0563 6651 kombiniert.

*nicht in Verbindung mit testo 6383

Strömungsabhängigkeit:
Bei Strömungsgeschwindigkeiten >1m/s ist mit einem zusätzlichen Messunsicherheitsbeitrag von maximal ±1,5%rF zu rechnen. Zur Vermeidung dieses Fehlers empfiehlt es sich, eine Betauungsschutzkappe (0554 0166) zu verwenden.

***Zu H2O2-Prozessen:**
Testo bietet mit dem testo 6681 einen Messumformer, der auch in Wasserstoff-Peroxid-Prozessen (H_2O_2) – z. B. in der Sterilisation – eingesetzt werden kann. Mit Hilfe eines speziellen Fühlers (Code M08) wird die Sensorik geschützt. Zudem wird der sog. „Gemisch-Taupunkt“ °Ctm/°Ftm ausgegeben.

****nicht in Verbindung von testo 6381 und testo 6383



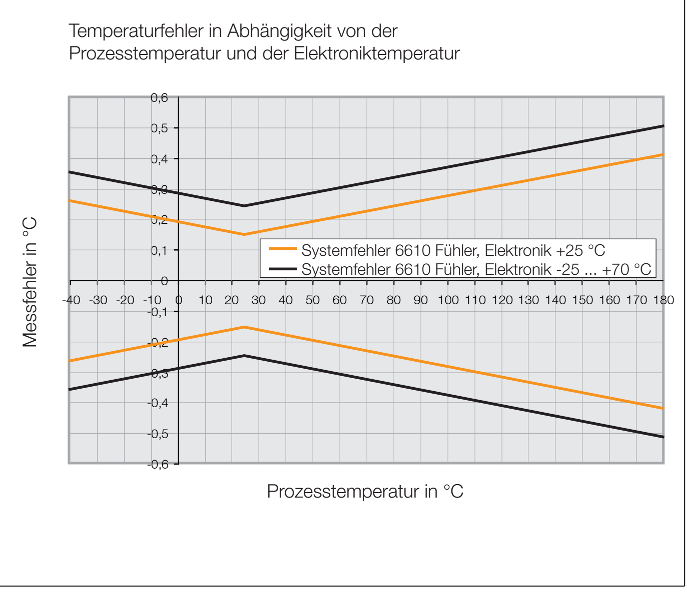


Technische Daten Fühlerreihe testo 6610

Modell		testo 6611	testo 6612	testo 6613	testo 6614	testo 6615	testo 6617
Typ		Wand	Kanal	Kabel	Kabel beheizt	Kabel Restfeuchte (Selbstabgleich)	Kabel mit Deckelektroden-Überwachung
Einsatz		Raum-Klimafühler Wandmontage	Prozess-Feuchtefühler Kanalmontage	Prozess-Feuchtefühler flexibel mit Kabel	Feuchtefühler für Hochfeuchte-Anwendungen / bei Gefahr der Betauung	Feuchtefühler für Restfeuchte / Taupunkt (mit Selbstabgleich)	Feuchtefühler mit Selbstüberwachung bei sensorschädigenden Medien
Messgrößen		°C/°F, %rF/%RH, °C_{td}/°F_{td}, °C_{tdA}/°F_{tdA}, g/m³/gr/ft³, g/kg/gr/lb, kJ/kg, BTU/lb, °Ctw/°Ftw, hPa, inch H_2O, ppm vol %, %vol, °Ctm (H_2O_2)/°Ftm (H_2O_2)					
Messbereich	Feuchte	0 ... 100 %rF				-60 ... +30 °C_{td} / -	0 ... 100 %rF
	Temperatur	-20 ... +70 °C/ -4 ... +158 °F	-30 ... +150 °C/-22 ... +302 °F	-40 ... +180 °C/-40 ... +356 °F		-40 ... +120 °C/-40 ... +248 °F	-40 ... +180 °C/-40 ... +356 °F
Material	Sondenrohr	Edelstahl					
	Leitung	Mantel FEP					
	Stecker	Kunststoff ABS					
Messunsicherheit*	Feuchte: (+25 °C)**	testo 6611/12/13: ±(1,0 + 0,007 * Mw.) %rF für 0 ... 100 %rF / ±(1,4 + 0,007 * Mw.) %rF für 90 ... 100 %rF; testo 6614: ±(1,0+ 0,007 * Mw.) %rF für 0 ... 100 %rF; testo 6617: ±(1,2 + 0,007 * Mw.) %rF für 0 ... 90 %rF / ±(1,6 + 0007 * Mw.) %rF für 90 ... 100 %rF					
	Feuchte: bei Abweichung von Medientemperatur ±25 °C	+0,02 %rF/K					
	Drucktaupunkt					±1 K bei 0° C_{td} ±2 K bei -40° C_{td} ±4 K bei -50° C_{td}	
	Temperatur: bei +25 °C / +77 °F	±0.15 °C/±0.27 °F (Pt1000 Klasse AA)				±0.15 °C/±0.27 °F Pt100 Klasse AA	±0.15 °C/±0.27 °F Pt1000 Klasse AA
Reproduzierbarkeit	Feuchte	besser ±0,2 %rF					
Fühler-abmessungen	Durchmesser	12 mm					
	Sondenlänge	70/200 mm	200/300/500/800 mm	120/200/300/500/800 mm	200/500 mm		
Kabellänge		–	speziell für Kanalvariante	1/2/5/10 m			
Druckfestigkeit		1 bar Überdruck (Sondenspitze) kein Unterdruck		1 ... 10 bar (Sondenspitze) 1 bar (Sondenende)		1 ... 16 bar (Sondenspitze) 1 bar (Sondenende)	1 bar Überdruck (Sondenspitze) 1 bar (Sondenende)

testo 6611	testo 6612	testo 6613	testo 6614	testo 6615/6617
testo 6681 Wandfühler testo 6611	Messumformer testo 6681 Kanalfühler testo 6612 Zubehör erforderlich: 0554 6651	Messumformer testo 6681 Kabelfühler testo 6613	Messumformer testo 6681 Kabelfühler testo 6614	Messumformer testo 6681 Kabelfühler testo 6615/6617

Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linerarität, Reproduzierbarkeit), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.



*Es gelten andere Genauigkeiten beim Wandfühler mit Länge 70 mm in Kombination mit einem Stromausgang (P07):
Betrieb: 2 Kanäle bei 12 mA, ohne Displaybeleuchtung, Relais off, zusätzlicher Messfehler bei +25 °C (+77 °F) zu obigen Angaben, Feuchte ±2,5 %rF, Temperatur ±1 °C (1,8 °F)



testo 6681 – der Industrie-Feuchte-Messumformer

Frühwarnsystem und Selbstüberwachung – Präventive Instandhaltung

Professionelle Feuchte-Messumformer sind heute i. d. R. verlässliche Glieder in der Feuchte-Regelkette. Hierzu hat nicht zuletzt Testo mit Hilfe des robusten, betauungsfesten Testo-Feuchtesensors beigetragen.

Befinden sich jedoch aggressive Medien im Prozess, so folgt auch heute oftmals noch nach einiger Zeit das "Aus" für den Sensor, begleitet von teurem Ausschuss (mangelhafte Endproduktqualität) und Anlagenstillständen.

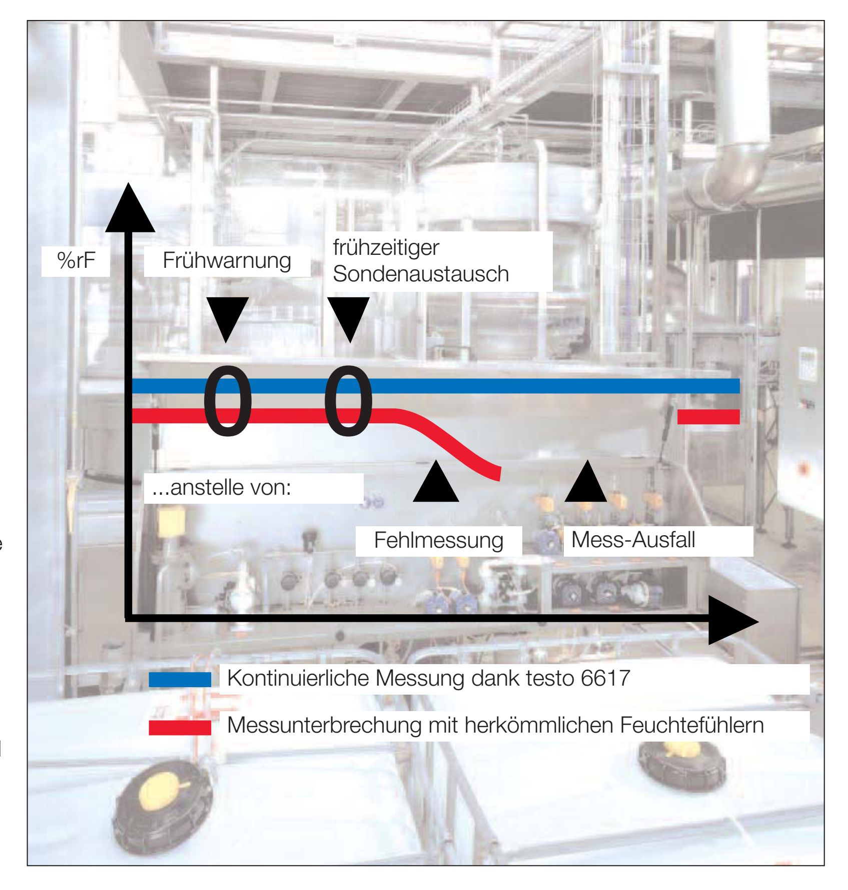
Für diesen Anwendungsfall hat Testo eine spezielle Lösung entwickelt: den Testo "Frühwarn-Feuchtefühler" testo 6617. Dieser überwacht kontinuierlich den Testo-Feuchtesensor auf möglicherweise beginnende Korrosionserscheinungen. Er erkennt diese Situation zu einem sehr frühen Zeitpunkt. Der Anlagen-Verantwortliche wird dadurch bereits gewarnt, bevor es zu Messfehlern oder Messunterbrechungen kommt.

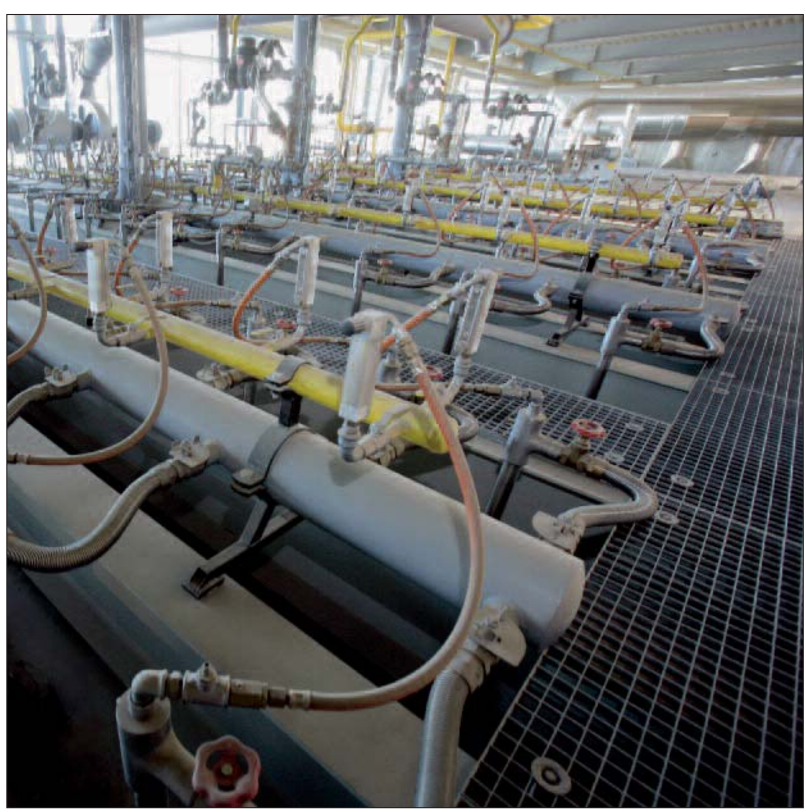
Nicht nur der Fühler testo 6617 dient der Frühwarnung. Zudem verfügt der testo 6681 über zahlreiche Selbstanalysen, wie etwa

– Warnung bei zu lang andauerndem Betauungszustand
– Warnung bei Driftverdacht auf Basis der 2-Punkt-Abgleiche
– Warnung bei unpassender Betriebsspannung etc.
– Warnung bei zu hoher/zu niedriger Umgebungstemperatur
– Warnung bei zu hoher/zu niedriger Prozesstemperatur
– Warnung bei fehlerhaftem Sensorabgleich
– Warnung bei Sensorbruch, Sensorkurzschluss und Kabelbruch

Wie gelangen diese Frühwarnungen zum Verantwortlichen? Neben der Klartextanzeige im Display kann eines der vier Relais dank der P2A-Software mit einem "Sammelalarm" belegt werden. Zudem können sämtliche Einzelmeldungen übertragen werden, sofern der Messumformer über die digitale Feldbus-Kommunikation Profibus-DP verfügt, s. u.

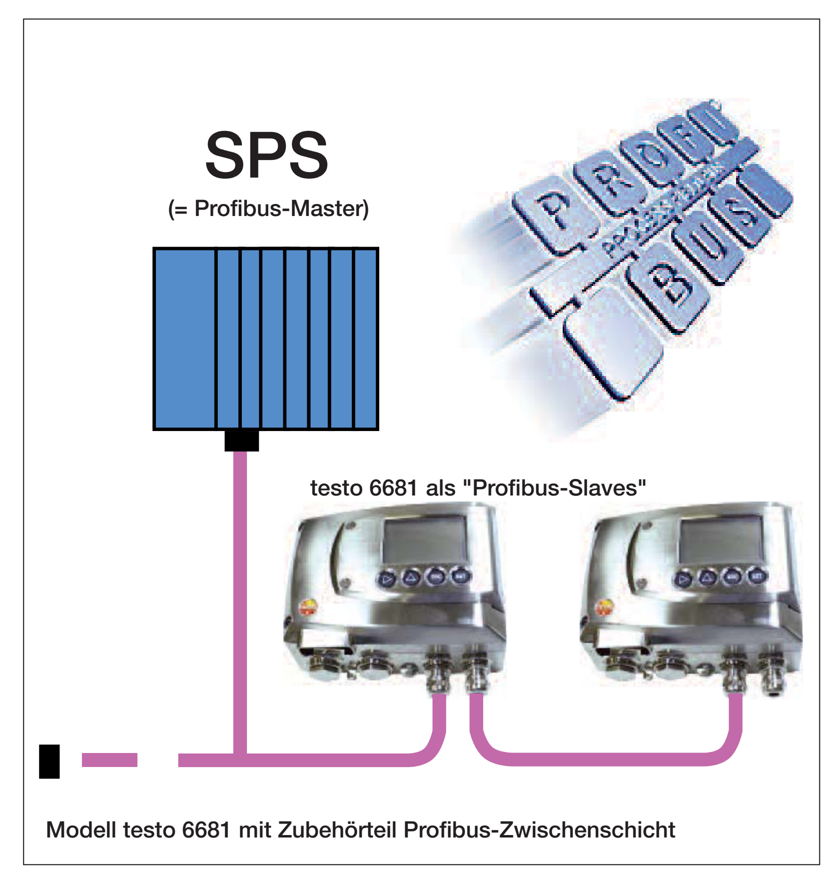
Dank der Früherkennung kann der Anlagen-Verantwortliche den Fühler rechtzeitig tauschen – und das ohne Unterbrechung der Messung! Der Fachmann weiß: Die Kostenersparnis durch eine solche "präventive Instandhaltung" übersteigt die Investition um ein Vielfaches. Das Stichwort lautet: "Anlagenverfügbarkeit".



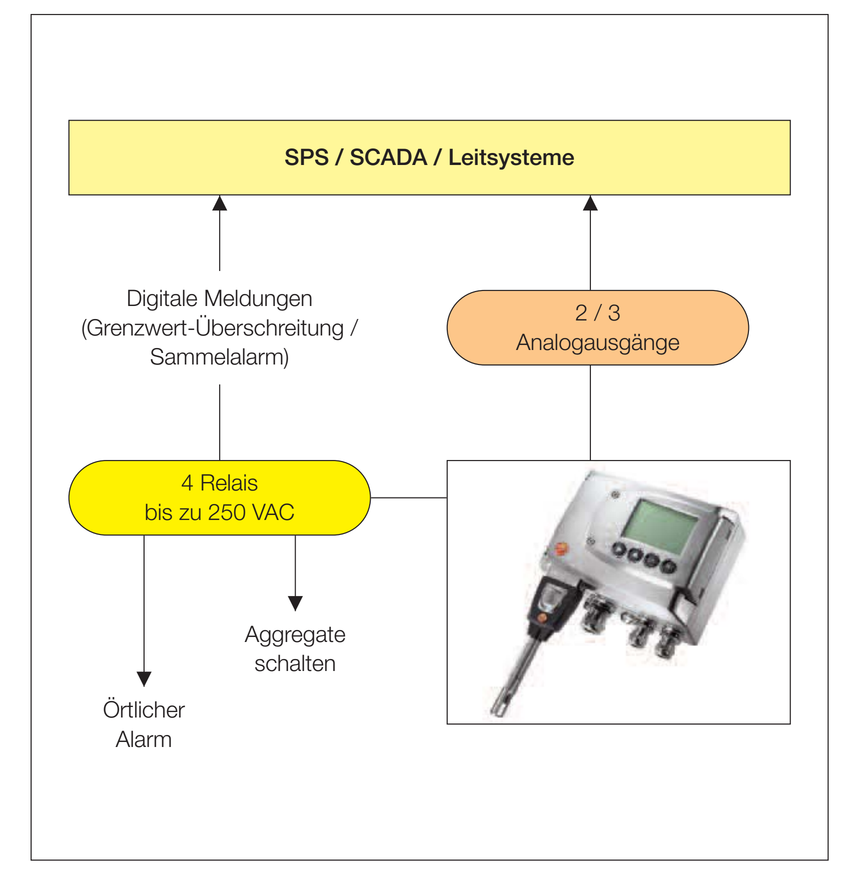




testo 6681 – die Signalausgänge



Modell testo 6681 mit Zubehörteil Profibus-Zwischenschicht



Profibus-DP – endlich auch für Feuchteanwendungen

Als innovativer Anbieter für Feuchte-Messtechnik stellt Testo den verbreitetsten digitalen Feldbus zur Verfügung: Profibus-DP. Dieser hat sich in der Fertigungsautomation durchgesetzt und wird vielfach auch für Trocknungsprozesse oder in der Drucklufttechnik eingesetzt.

Dank einer "Zwischenschicht" (Sandwich-Bauweise) kann der testo 6681 bereits ab Werk (Code B77) oder auch nachträglich (Best.-Nr. 0554 6686) vor Ort mit dieser Kommunikationsvariante ausgerüstet werden.

Der Vorteil des Feldbus: Neben den Messwerten können sämtliche Einzelmeldungen (also auch die zahlreichen Selbstüberwachungen) an die angeschlossene Steuerung weitergemeldet werden. Zudem können die Relais-Grenzwerte "von oben" verschoben werden, z. B. passend zum aktuellen Fertigungs-Batch.

Analogausgänge – zwei oder optional drei

Der testo 6681 zeigt sich auch in punkto Analogausgänge sehr flexibel: Neben der Art des Signals (4 ... 20 mA Zweidraht oder Vierdraht, 0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V, 0 ... 20 mA) ist auch die Anzahl der Analogkanäle bei Bestellung wählbar: Zwei oder drei Kanäle stehen zur Verfügung. So kann z. B. neben der relativen Feuchte und der Temperatur auch kontinuierlich der Taupunkt überwacht werden, ohne dass er umständlich in der Steuerung berechnet werden muss.

Es kann aber auch einfach ein Kanal dupliziert werden (z.B. zwei Mal "0...100%rF), um ein externes Display gesondert anzusteuern.

Integrierte Relais (optional)

Dank der vier Leistungs-Relais (bis zu 250 VAC, 3 A) können direkt Aggregate der Klimaanlage geschaltet werden, ohne "Umweg" über eine Steuerung. Zugleich können die Relais auch zur lokalen Alarmierung verwendet werden oder zur Meldung von Grenzwert-Verletzungen an das übergeordnete System.

Und nicht zuletzt kann mit Hilfe eines "Sammelalarms" (vgl. "Selbstüberwachung") der Anlagenverantwortliche rechtzeitig zur Messstelle gerufen werden.



testo 6681 – Hochfeuchte und Restfeuchte

Hochfeuchte – testo 6614

Prozesse mit hoher Feuchte zählen zu den anspruchsvollsten Herausforderungen der Messtechnik. Gewöhnliche Feuchtesensorik tendiert in diesem Bereich zu langsamer Reaktionszeit, während Korrosion (hochfeuchte Prozesse enthalten nicht selten aggressive Medien) den langfristigen Einsatz des Sensors gefährden kann.

Mit dem digitalen Fühler testo 6614 stellt Testo für diesen Anwendungsfall eine einzigartige Lösung zur Verfügung: Über die Sensorbeheizung wird ein hochstabiles Mikroklima erzeugt, in dem schnelle Reaktion, hochgenaue Messung und Korrosionsfestigkeit gewährleistet sind. Mit Hilfe eines zusätzlichen Temperaturfühlers wird die tatsächliche Prozesstemperatur gemessen und so die Prozessfeuchte im Mikroprozessor errechnet. Langzeitstabilität bei hoher Genauigkeit – im Hochfeuchtebereich war diese Kombination bislang jenseits der Möglichkeiten!

Testo hat eine Abgleich-Methode entwickelt, die höchste Genauigkeit im Hochfeuchtebereich gewährleistet. Der 1-Punkt-Abgleich liegt im Hochfeuchtebereich bei 94,5 %rF. Das Kontroll- und Abgleichsalz für Hochfeuchte dient zur Kontrolle und zum Abgleich speziell des Hochfeuchtefühlers testo 6614 in Verbindung mit dem Messumformer testo 6681. Mit dieser Methode wird speziell die Genauigkeit im Arbeitsbereich oberhalb 80 %rF verbessert.

Restfeuchte – testo 6615

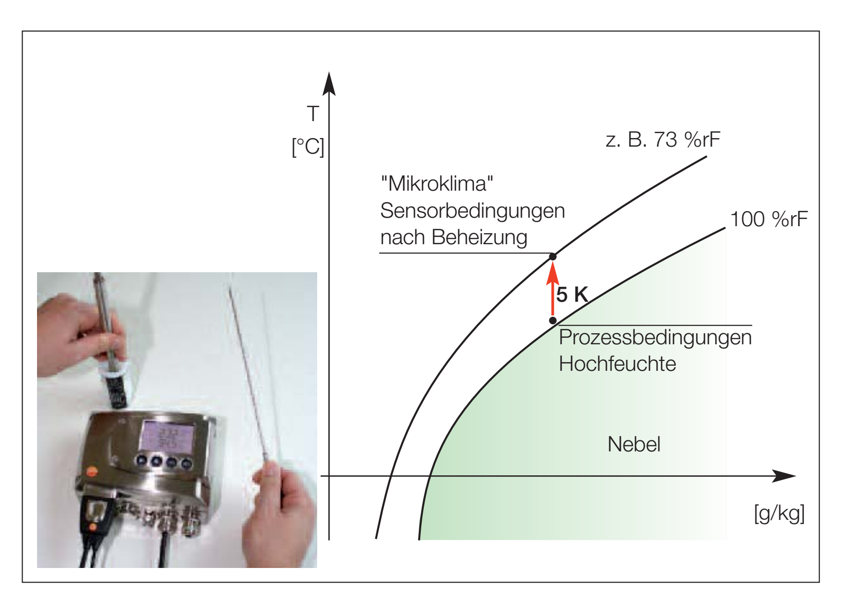
Auch die Restfeuchte – also sehr niedrige relative Feuchte- oder (Druck-)Taupunktwerte – stellt eine sehr anspruchsvolle Messaufgabe dar. Hier zeigen herkömmliche Feuchte-Sensoren insbesondere bei der Messgenauigkeit ihre Grenzen.

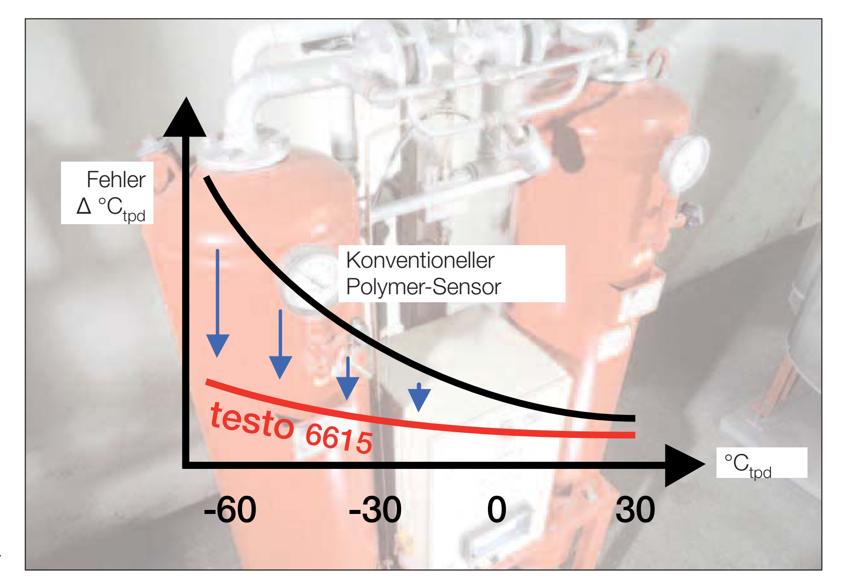
Testo ist es nun gelungen, auf Basis eines Selbstabgleich-Verfahrens eine Spezialsensorik zu entwickeln. Mit sensationellem Ergebnis: Bis zu tiefen Restfeuchten von -60° Taupunkt (dies entspricht bei +25 °C/77 °F einer relativen Feuchte von 0,03 %) bietet der digitale Fühler testo 6615 noch höchste Genauigkeiten!

Auch das passende Zubehör für diese Anwendungen ist nun verfügbar:

– Vorfilter 0554 3311 (zum Schutz von Messkammer und Sensor)
– Präzisionsmesskammer 0554 3312 (Edelstahl), mit justierbarer Abströmung
– Durchflussmesser für Messkammer 0554 3313, zur Kontrolle der Abströmung über die Präzisionsmesskammer

Mit Hilfe dieser Komponenten kann bei hohem Druck (bis PN 16) und bei bestem Verschmutzungs-Schutz die optimale Sensor-Anströmung eingestellt werden. Für eine langzeit-stabile Restfeuchtemessung in Druckluft und trockenen Gasen.







Anschluss des Restfeuchtefühlers testo 6615 über Messkammer und Vorfilter



Notizen



testo 6681: Die Lösung ...

Feuchtemessung in H_2O_2-Atmosphären



Trockensterilisation stellt höchste Ansprüche an den Feuchte-Messumformer. Der testo 6681 arbeitet optimal in dieser rauen Umgebung.



Die Herstellung steriler Produkte wird immer bedeutender. Mit testo 6681 können Feuchte- und Temperaturwerte in der H_2O_2-Umgebung erfasst werden.

Im Produktionsprozess nimmt die sterile Verarbeitung von Produkten eine immer wichtigere Rolle ein. Wasserstoffperoxid (H_2O_2) ist eine Substanz, die vorzugsweise bei der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie der Pharmazie für diesen Anwendungsfall eingesetzt wird. Das H_2O_2 wird verdampft, um in der Prozesskammer die darin enthaltenen Produkte steril zu halten. Um dieses Verfahren optimal zu gestalten, ist es wichtig, die Feuchte im Sterilisationsprozess zu kennen und gegebenenfalls zu regeln. Zumeist muss eine Betauung des zu sterilisierenden Gutes vermieden werden.

Die zum Patent angemeldete Testo-Lösung

Als neueste Innovation kann der Feuchte-Messumformer testo 6681 mit der neu entwickelten Sensor-Kappe M08 und der Display-Variante H8 die raue H_2O_2-Umgebung nicht nur unbeschadet „überstehen“, sondern es kann auch während der H_2O_2-Phasen weiterhin die Feuchte gemessen werden.

Spezialschutzkappe für H_2O_2 (M08)



Die Spezialschutzkappe M08 ist für den Einsatz in H_2O_2-Umgebung ausgelegt. Besonders vorteilhaft ist, dass durch die Filterung keine Reduktion erfolgt und damit keine Sättigung des Filters eintreten kann. Die Schutzfunktion ist dauerhaft gewährleistet. Durch ein innovatives Konzept kann der Gemisch-Taupunkt bestimmt werden.

- Porengröße 100 µm
- Porendichte < **M01 + M02**

Berechnung von Gemisch-Taupunkt oder Gemisch-Feuchte



Bei der Sterilisation von Produkten werden verschiedenartige Konzentrationen von H_2O_2 verwendet. Die Angabe des gebundenen (flüssigen) Wasserstoffperoxid wird dabei in Gewichts-Prozent vorgenommen. Diese Konzentration kann direkt im Display-Bedienmenü eingegeben werden.
Über einen dritten Analogausgang wird daraufhin der Gemisch-Taupunkt [°Ctm/°Ftm] oder die Gemischfeuchte [%rF] ausgegeben.



... zur kontinuierlichen Feuchtemessung in Wasserstoffperoxid-Umgebung

Taupunktabstand

Eine schwerwiegende Gefahr bei der Sterilisation besteht in der Kondensation des H_2O_2-Dampfes. Dies geschieht, wenn die Prozesstemperatur unter den Taupunkt sinkt. Die Temperaturdifferenz zwischen Prozesstemperatur und dem Taupunkt wird Taupunktabstand genannt.

Beispiel: Bei einer Messtemperatur von 50 °C/122 °F und einem Taupunkt von 40 °C/104 °F beträgt der Taupunktabstand 10 Kelvin.

Gemisch-Taupunkt

Gemisch-Taupunkt (°Ctm/°Ftm) ist der Taupunkt, der sich aus dem Partialdampfdruck-Gemisch von Wasser (H_2O) und Wasserstoffperoxid (H_2O_2) ergibt. Dies ist der (einzig) relevante Feuchtewert während der H_2O_2-Phasen.

Der testo 6681 ermöglicht das Berechnen des Gemisch-Taupunktes direkt im Produktionsprozess, so dass auch während der H_2O_2-Phasen der Taupunktabstand (Kanal 2 minus Kanal 3) überwacht werden kann.

Genauigkeits-Spirale

Die Unsicherheit des Gemisch-Taupunktes ergibt sich in Abhängigkeit des Gewichtsanteils in der flüssigen H_2O_2-Lösung (wobei eine homogene Verteilung des verdampften H_2O_2 vorausgesetzt wird), der Prozesstemperatur und des Taupunktabstandes (Prozesstemperatur minus Gemisch-Taupunkt). Typische Werte können Sie der Schaugrafik entnehmen.

Taupunktabstände in den Ringen jeweils von innen nach außen zunehmend von 0 bis 20 K:

20 K
15 K
10 K
5 K
0 K

gestrichelte Linien für Taupunktabstand

Gewichtsanteil H_2O_2 (%) in flüssiger Lösung

Prozesstemperatur [°C]

Beispiel 1:

Bei einer Prozesstemperatur von 91 °C, 40%iger H_2O_2-Lösung und einem Taupunktabstand von 10 K besteht eine Unsicherheit ±4-5 Kelvin.

Beispiel 2:

Bei einer Prozesstemperatur von 48 °C, 30%iger H_2O_2-Lösung und einem Taupunktabstand von 15 K besteht eine Unsicherheit ±3-4 Kelvin.

Typische Unsicherheit des Gemisch-Taupunktes:

<2K <3K <4K <5K <6K >6K



testo 6682 – Feuchte-Messumformer für explosionsgefährdete Bereiche

Höchste Anlagenverfügbarkeit ...



Meinrad Götz,
Applikationsberatung

... versprechen wir auch in explosionsgefährdeten Bereichen. Der Messumformer testo 6682 mit Feuchte-Fühler testo 6616 bietet Vorteile, die den Anwender begeistern werden.

Der Messumformer testo 6682 ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in der Zone 1

Der Feuchte-Fühler testo 6616 ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in der Zone 0



Ihre Vorteile mit dem Feuchte-Messumformer testo 6682



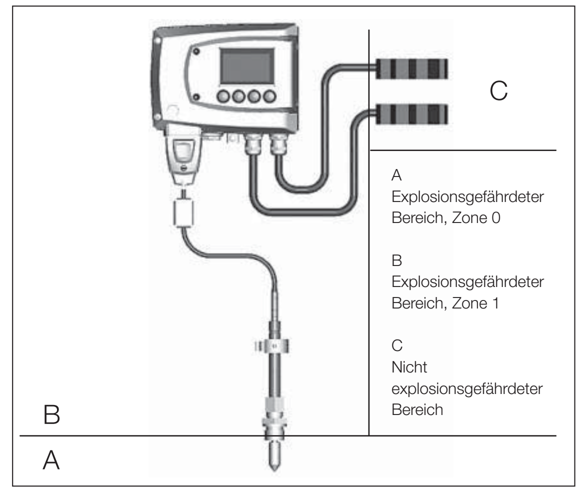
Der neue Feuchte-Messumformer testo 6682 für Ex-Anwendungen erfüllt höchste Anforderungen für die Prozessüberwachung in explosionsgefährdeten Anwendungen der Pharma-, Chemie- und Verfahrenstechnik.

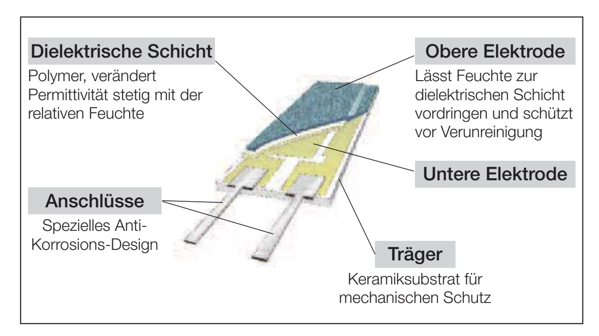
Die Prozesssicherheit und Anlagenverfügbarkeit werden durch die exzellenten Eigenschaften des testo 6682 unterstützt, die den Praktiker begeistern:

- Höchste Genauigkeit und Langzeitstabilität von ±1% rF
- Präventive Instandhaltung durch Selbstüberwachung und Frühwarnung
- Historische Rückführbarkeit dank internem Logbuch
- Flexibles Kalibrierkonzept
- Austauschbarer digitaler Fühler testo 6616
- Display und Bedienmenü zur einfachen Bedienung bei Parametrierung, Abgleich und Analyse

Ex-Schutzklassen
Der Feuchte-Messumformer testo 6682 ist für die Schutzklasse ATEX II 2 (1) G Ex ia [ia] IIC T4 vorgesehen, der digitale Feuchtefühler testo 6616 für die Schutzklasse ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T4/T3.
Die Sensorspitze kann dabei in einem explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0, der Messumformer in der Zone 1 eingesetzt werden.
Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheits-anforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit EN 60079-0:2006, EN 60079-11:2007 sowie für den testo 6616 auch EN606079-26:2007.

II	Gerätegruppe: Einsatz in nicht schlagwettergefährdeten Bereichen
1/2	Gerätekategorie: Einsatzbereich Elektronik Kategorie 2, Einsatzbereich Fühlerrohr Kategorie 1
2 (1)	Gerätekategorie: Gerät darf in Kategorie 2 eingesetzt werden und ermöglicht den Anschluss von Geräten, die in Kategorie 1 eingesetzt werden dürfen
G	Medien: für explosionsfähige Gemische aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebel
Ex	explosionsgeschütztes elektrisches Betriebsmittel nach Europanorm
ia	Zündschutzart Eigensicherheit
[ia]	[ia] Das Gerät stellt für ein weiteres Gerät einen eigensicheren Stromkreis bereit
IIC	Das Gerät darf bei Gasen der Gasgruppe IIC eingesetzt werden
T4/T3	Temperaturklasse T4 bzw. T3





Der Testo-Feuchtesensor: Das Kernstück der hochwertigen Feuchte-Messumformer jetzt auch für den Ex-Bereich

Testo ist erste Wahl bei den anspruchsvollen Feuchte-Messumformern für kritisches Klima und Trocknungsprozesse. Auf Basis unserer langjährigen Erfahrung wurde nun das Konzept der Sensorik und der Signalverarbeitung komplett überarbeitet.

Die hohe Genauigkeit und Langzeitstabilität wurde im Rahmen eines 5-jährigen Ringversuches durch unterschiedliche nationale Kalibrier-Laboratorien (PTB, CETIAT, NIST etc.) testiert. Auch ohne einen Neuabgleich wurde dabei die ± 1% rF-Grenze nicht überschritten.

Dank der Genauigkeit, Stabilität und Zuverlässigkeit des Testo-Feuchtemessumformers sind Sie also auf der sicheren Seite!



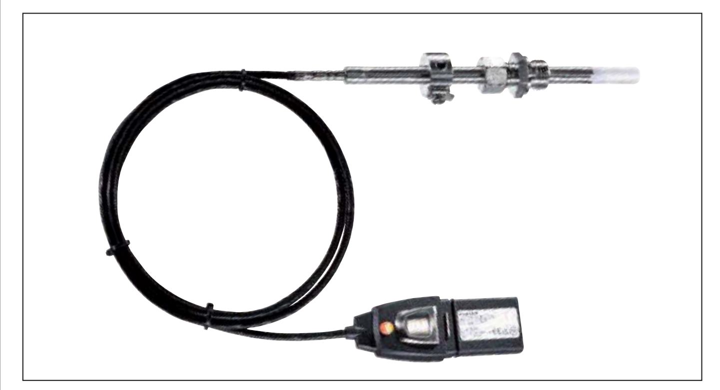
Das vielseitige Kalibrierkonzept testo 6682



Höchste Prozesssicherheit durch Frühwarnungen und Selbstüberwachung

Der Feuchte-Messumformer testo 6682 verfügt über zahlreiche Selbstanalysen, wie etwa einer Warnung bei Driftverdacht auf Basis der 2-Punkt-Abgleiche oder bei unpassender Betriebsspannung. Diese Meldungen werden dem Verantwortlichen im Display signalisiert.

Dank dieser Früherkennung kann der Anlagenverantwortliche rechtzeitig reagieren und Maßnahmen einleiten, bevor es zu einer Prozessunterbrechung kommt. Das Stichwort lautet: "Anlagenverfügbarkeit".



Zeitoptimierte Handhabung und Rückführbarkeit dank austauschbarem, digitalem Fühler testo 6616

Der Feuchtefühler testo 6616 kann problemlos von Hand ausgetauscht werden. Die Abgleich- und Kalibrierdaten bleiben dabei in dem Fühler gespeichert.

Zur Rückverfolgbarkeit der Einsatzdauer des Fühlers sowie der durchgeführten Abgleiche verfügt der Feuchtefühler testo 6616 über eine eigene Seriennummer, einen Betriebsstundenzähler sowie ein internes Logbuch. Dieses macht über das Bedienmenü des Messumformers sichtbar, wie lange der Fühler bereits im Einsatz ist und welche Einstellungen an ihm vorgenommen wurden.

Messumformer testo 6682

Salztöpfchen oder Feuchtegenerator

Fühler testo 6616

1-Punkt: Prozessfeuchte
2-Punkt: 11,3%, 75,3%

Eingabe Referenzwerte über Abgleichtasten

Dank digitalem Fühler: Abgleichinformationen in fühler-internem Speicher hinterlegt

Abb.: 1- und 2-Punkt-Abgleich

Zeitersparnis und höchste Präzision durch praxistaugliches Kalibrierkonzept

Das Testo-Abgleichkonzept ermöglicht es, die gesamte Signalkette vom Sensorsignal (Fühler) über das Digitalsignal (Messumformer-intern) bis zum Analogsignal (Speisetrenner-Ausgangssignal) abzugleichen.

Das Bedienmenü bietet die Möglichkeit zur Durchführung von

- 1-Punkt-Abgleichen
- 2-Punkt-Abgleichen (sekundenschnell mittels Abgleichtasten durchführbar)
- Analogabgleichen

Die Abgleichinformationen werden im fühlerinternen Speicher digital hinterlegt. Daher können sowohl 1-Punkt-Abgleich als auch 2-Punkt-Abgleich direkt vor Ort oder an einem anderen Feuchte-Messumformer testo 6682 durchgeführt werden (z. B. im Kalibrierlabor).

Eine Weltneuheit:

Dank der Analogausgangs-Abgleiche ist es möglich, Messfehler zu beseitigen, welche im Messumformer aufgrund der Digital-Analogumwandlung auftreten können.

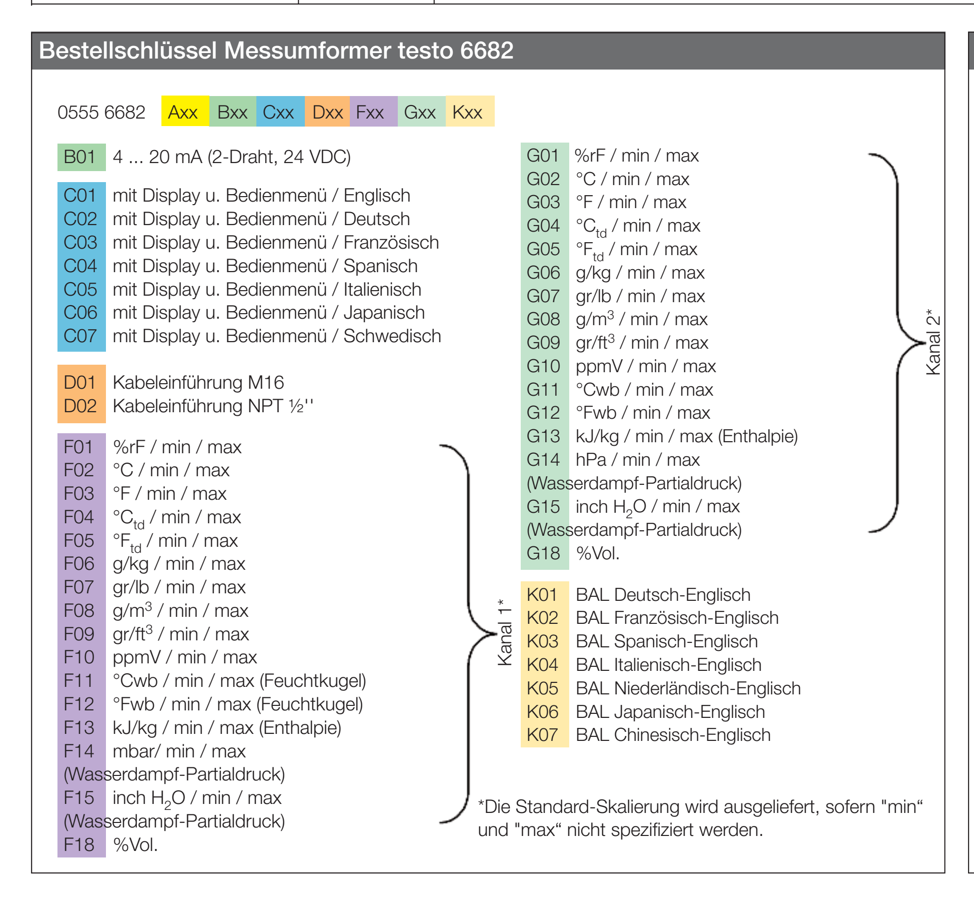


Technische Daten / Bestellschlüssel

Technische Daten

		testo 6682 Feuchte-Messumformer	testo 6616 Feuchtefühler
Messgrößen	Feuchte	%rF / °C_{td} / °F_{td}, sowie alle im Bestellschlüssel dargestellten Größen	
	Temperatur	°C / °F	
Messbereich	Feuchte	0 ... 100 %rF	
	Temperatur	-30 ... +150 °C / -22 ... +302 °F Je nach Einsatzort und -art im explosionsgefährdeten Bereich kann sich dort aus Sicherheitsgründen ein eingeschränkter Messbereich ergeben. Beachten Sie dazu die separaten Sicherheitshinweise und die Explosions-Temperaturklasse!	
Genauigkeit	Feuchte	±(1,0 + 0,007 x Messwert) %rF für 0 ... 90 %rF / ±(1,4 + 0,007 x Messwert) %rF für 90... 100 %rF / +0,02 %rF pro Kelvin in Abhängigkeit von der Prozess- und Elektroniktemperatur (bei Abweichung von 25 °C / 77 °F)	
	Temperatur	±0,15 °C / 0,27 °F (PT1000 Klasse AA)	
Auflösung		0,1% rF bzw. 0,01 °C / 0,01 °F	–
Messtakt		1/s	–
Spannungsversorgung		2-Draht: 4 ... 20 mA, Stromschleife aus bescheinigten, eigensicheren Speisegeräten U0 = 28V; I0 = 93 mA; P0 = 650 mW	–
Analogausgang		4 ... 20 mA ± 0,03 mA (2-Draht)	–
Analogausgang Auflösung		12 bit	–
Display		2-zeiliges LCD mit Klartextzeile	–
Einsatztemperatur Gehäuse		mit Display = -20 ... +70 °C / +32 ... +122 °F	–
Lagertemperatur		-40 ... +80 °C / -40 ... +176 °F	–
Gehäuse/Gewicht		Metall, 2,01 kg / 4,33 lb	0,45kg
Schutzart		IP 65, wenn der Messumformer verdrahtet ist oder in der Kabeldurchführung Dichtstopfen eingefügt sind	–
Richtlinien, Normen, Prüfungen		94/9/EG (ATEX), EN 60079-0:2006, EN 60079-11:2007, EG-Richtlinie: 2004/108/EG	EN 60079-0:2006, EN 60079-11:2007, EN 606079-26:2007, 94/9/EG (ATEX), EG-Richtlinie 2004/108/EG
Garantie		2 Jahre, Garantiebedingungen siehe www.testo.com/warranty	
Material		Gem. EG-Richtlinie 89/336/EWG	

Bestellschlüssel Messumformer testo 6682



0555 6682 Axx Bxx Cxx Dxx Fxx Gxx Kxx

B01 4 ... 20 mA (2-Draht, 24 VDC)

C01 mit Display u. Bedienmenü / Englisch
C02 mit Display u. Bedienmenü / Deutsch
C03 mit Display u. Bedienmenü / Französisch
C04 mit Display u. Bedienmenü / Spanisch
C05 mit Display u. Bedienmenü / Italienisch
C06 mit Display u. Bedienmenü / Japanisch
C07 mit Display u. Bedienmenü / Schwedisch

D01 Kabeleinführung M16
D02 Kabeleinführung NPT ½''

Kanal 1*

F01 %rF / min / max
F02 °C / min / max
F03 °F / min / max
F04 °C_{td} / min / max
F05 °F_{td} / min / max
F06 g/kg / min / max
F07 gr/lb / min / max
F08 g/m^3 / min / max
F09 gr/ft^3 / min / max
F10 ppmV / min / max
F11 °Cwb / min / max (Feuchtkugel)
F12 °Fwb / min / max (Feuchtkugel)
F13 kJ/kg / min / max (Enthalpie)
F14 mbar/ min / max (Wasserdampf-Partialdruck)
F15 inch H_2O / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)
F18 %Vol.

Kanal 2*

G01 %rF / min / max
G02 °C / min / max
G03 °F / min / max
G04 °C_{td} / min / max
G05 °F_{td} / min / max
G06 g/kg / min / max
G07 gr/lb / min / max
G08 g/m^3 / min / max
G09 gr/ft^3 / min / max
G10 ppmV / min / max
G11 °Cwb / min / max
G12 °Fwb / min / max
G13 kJ/kg / min / max (Enthalpie)
G14 hPa / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)
G15 inch H_2O / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)
G18 %Vol.

K01 BAL Deutsch-Englisch
K02 BAL Französisch-Englisch
K03 BAL Spanisch-Englisch
K04 BAL Italienisch-Englisch
K05 BAL Niederländisch-Englisch
K06 BAL Japanisch-Englisch
K07 BAL Chinesisch-Englisch

*Die Standard-Skalierung wird ausgeliefert, sofern "min“ und "max“ nicht spezifiziert werden.

Bestellschlüssel Fühler testo 6616



0555 6616 Mxx Nxx Pxx

M03 PTFE-Sinterfilter

N01 Kabellänge, 1 Meter
N02 Kabellänge, 2 Meter
N05 Kabellänge, 5 Meter
N10 Kabellänge, 10 Meter

P20 Sondenlänge 200 mm
P50 Sondenlänge 500 mm



Zubehör Testo Feuchte-Messumformer

Zubehör Testo Feuchte-Messumformer				Best.-Nr.
Schnittstelle und Software	testo 6621	testo 6651	testo 6681	
① P2A-Software (Parametrier-, Abgleich- und Analysesoftware für PC), inkl. Kabel USB (PC-seitig) auf die Schnittstelle Mini-DIN (Gerät)	✓	✓	✓	0554 6020
Befestigungen, Montagehilfsmittel				
② Wand-/Kanalhalterung (für Kanalmontage der Kanalvarianten testo 6602/6603/6612 oder für Wandmontage der Kabelvarianten z.B. testo 6604/6605/6613) oder zur Befestigung der Temperatursonde testo 6614	✓	✓	✓	0554 6651
Druckdichte Verschraubung G1/2“ (Edelstahl 1.4401) mit Schneidering bis 16 bar (232 psi). Notwendig um Fühler testo 6615 in der Druckkammer zu verschrauben.		✓	✓	0554 1795
③ Druckdichte Verschraubung G1/2“ (Edelstahl) mit PTFE-Ring bis 6 bar (87 psi)		✓	✓	0554 1796
Sensorfilter und -schutzkappen				
④ Edelstahl-Sinterfilter, Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei staubhaltigen Atmosphären oder höheren Strömungsgeschwindigkeiten	✓* (M01)	✓ (M01)	✓ (M01)	0554 0647
Drahtgewebefilter, Sensorschutz vor groben Partikeln	✓* (M02)	✓ (M02)	✓ (M02)	0554 0757
PTFE-Sinterfilter, Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei Hochfeuchte und aggressiven Atmosphären	✓* (M03)	✓ (M03)	✓ (M03)	0554 0759
⑤ Schutzkappe aus Metall (offen), schnelle Ansprechzeit bei Strömungsgeschwindigkeiten < 7 m/s (nicht geeignet bei staubigen Atmosphären)	✓* (M04)	✓ (M04)	✓ (M04)	0554 0755
Schutzkappe aus Kunststoff (offen), schnelle Ansprechzeit bei Strömungs-Geschwindigkeiten <7 m/s (nicht geeignet bei staubigen Atmosphären)	✓* (M05)	✓ (M05)		0192 0265
Schutzkappe aus PTFE mit 1,5 mm Kondensat-Abtropfloch (ideal mit Betauungsschutz 0554 0166 bei Hochfeuchte)	–	✓ (M06)	✓ (M06)	0554 9913
H_2O_2-Schutzkappe	–	–	✓ (M08)	0699 5867/1
⑥ Betauungsschutz (Aluminium) schützt den Sensor vor Kondensat	–	✓	✓	0554 0166
Taupunktmessung				
Vorfilter, zum Schutz von Messkammer und Sensorik vor Verschmutzung			✓	0554 3311
Präzisionsmesskammer bis 35 bar aus Edelstahl (ideal für geringste Feuchte) zur optimalen Anströmung des Sensors mit stufenlos einstellbarem Anström-Ventil.			✓	0554 3312
Durchflussmesser für Präzisionsmesskammer zur Einstellung der spezifizierten Anströmung des Sensors bei Abweichung des Prozessdrucks von der Voreinstellung des Anströmventils			✓	0554 3313
Steckverbindungen				
Steckverbinder M12 5-pol. Stecker und Buchse (für Signal/Spannungsversorgung)	–	✓	✓	0554 6682
Profibus				
⑦ Profibus-Modul zur kundenseitigen Montage			✓	0554 6686
⑧ Profibusstecker und Profibuchse			✓	0554 6683
⑨ Profibus T-Stück und Profibus-Zubehör			✓	0554 6687
⑩ Profibus-Abschlusswiderstand			✓	0554 6688
Ethernet				
⑪ Ethernet-Modul zur kundenseitigen Montage (IP65 nur, wenn Ethernet-Stecker 0554 6653 gesteckt ist)		✓	✓	0554 6656
⑫ Ethernet-Stecker		✓	✓	0554 6653

* nur bei Kanalvariante

①



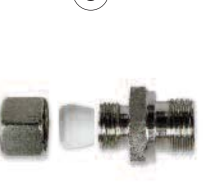
P2A-SoftwareP2A-Software (Parametrier-, Abgleich- und Analysesoftware für PC), inkl. Kabel USB (PC-seitig) auf die Schnittstelle Mini-DIN (Gerät)

②



Wand-/Kanalhalterung (für Kanalmontage der Kanalvarianten testo 6602/6603/6612 oder für Wandmontage der Kabelvarianten z.B. testo 6604/6605/6613)

③



Druckdichte Verschraubung G1/2“ (Edelstahl) mit PTFE-Ring bis 6 bar (87 psi)

④



Edelstahl-Sinterkappe, Ø 12 mm

⑤



Metallschutzkorb, Ø 12 mm

⑥



Betauungsschutz (Aluminium) schützt den Sensor vor Kondensat



Zubehör Testo Feuchte-Messumformer

Zubehör Testo Feuchte-Messumformer					Best.-Nr.
Abgleichmöglichkeiten	testo 6621	testo 6651	testo 6681	testo 6682	
(13) testo-Salztöpfchen zur Kontrolle und Feuchteabgleich von Feuchtefühlern, 11,3 %rF und 75,3 %rF, inkl. Adapter für Feuchtefühler	✓*	✓	✓		0554 0660
(14) Kontroll- und Abgleichsalz für Hochfeuchte bei 94,5 %rF (testo 6681 mit Fühler testo 6614)			✓		0554 0662
Abgleichadapter (für 1-Punkt-Abgleich mit testo 400 oder testo 650)	✓	✓	✓		0554 6022
(15) Verlängerungs- und Abgleichkabel, 10 m; für testo 6651/6681(IP65; Betriebstemp. +70 °C)		✓	✓		0554 6610
Versorgung					
Netzteil (Tischgerät) 110 ... 240 VAC / 24 VDC (350 mA)	✓	✓	✓		0554 1748
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	✓	✓	✓		0554 1749
Ersatzteile					
Ersatzsensorik (%rF) für testo 6621 und Fühlerreihe 6600	✓				0420 0023
Kalibrierung					
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Kalibrierpunkte 11,3 %rF, 50 %rF und 75,3 %rF bei +25 °C/+70 °F; je Kanal/Gerät	✓	✓	✓	✓	0520 0176
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Kalibrierpunkte frei wählbar von 5...95 %rF bei +25 °C	✓	✓	✓	✓	0520 0066
DAkkS-Kalibrier-Zertifikat Feuchte**; Kalibrierpunkte 11,3 %rF, 50 %rF und 75,3 %rF bei +25 °C/+70 °F; je Kanal/Gerät	✓	✓	✓	✓	0520 0276
DAkkS-Kalibrier-Zertifikat Feuchte**, Kalibrierpunkte frei wählbar von 5...95 %rF bei +25 °C	✓	✓	✓	✓	0520 0236
DAkkS-Kalibrier-Zertifikat Temperatur**, Temperaturfühler; Kalibrierpunkte -20 °C; 0 °C; +60 °C (-4 °F, 92 °F, 140 °F); je Kanal/Gerät	✓	✓	✓	✓	0520 0261

* nur bei Kanalvariante

** Nachfolgeorganisation des DKD

(7) Profibus-Modul zur kundenseitigen Montage

(8) Profibusstecker und Profibuchse

(9) Profibus T-Stück und Profibus-Zubehör

(10) Profibus-Abschlusswiderstand

(11) Ethernet-Modul

(12) Ethernet-Stecker (Harting Stecker)

(13) Kontroll- und Feuchteabgleich-Set

(14) Kontroll- und Abgleichsalz für Hochfeuchte bei 94,5 %rF

(15) Verlängerungs- und Abgleichkabel, 10 m



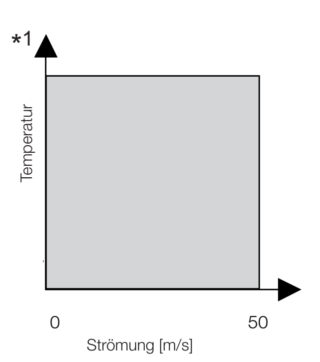
Filter / Schutzkappen für testo 6621 und Fühler des testo 6651 und testo 6681

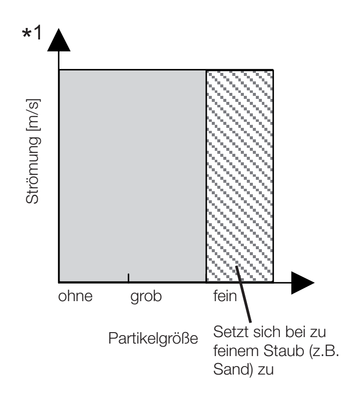


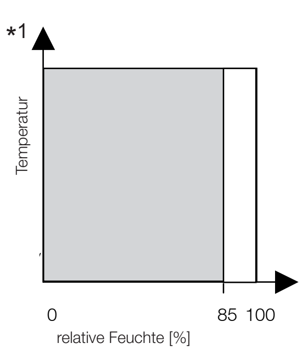
Code M01 (0554 0647): Schutzkappe aus Edelstahl (gesintert) Porengröße 100µm

Sensorenschutz bei staubhaltigen Atmosphären oder höheren Strömungsgeschwindigkeiten

- mechanisch robust
- guter Sensorschutz
- einfach zu reinigen





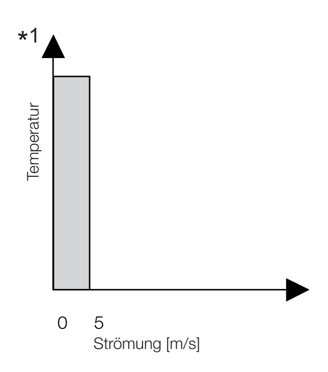


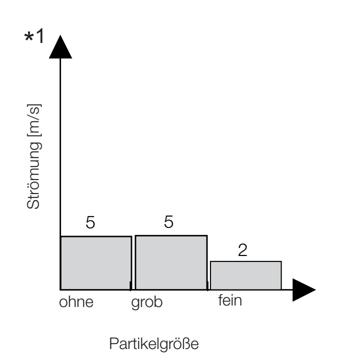


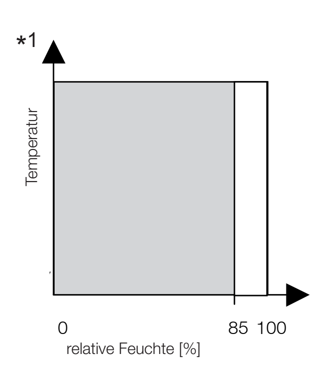
Code M02 (0554 0757): Schutzkappe aus Drahtgewebe

Besondere Eigenschaften:

- schnellere Reaktion als G1
- bedingter Schutz bei staubhaltigen Prozessen
- Porengröße 70 µm



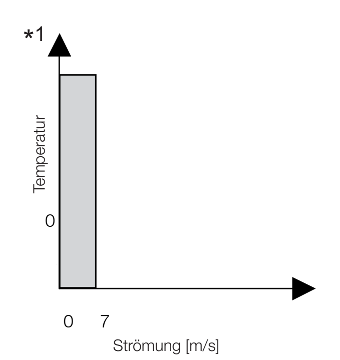


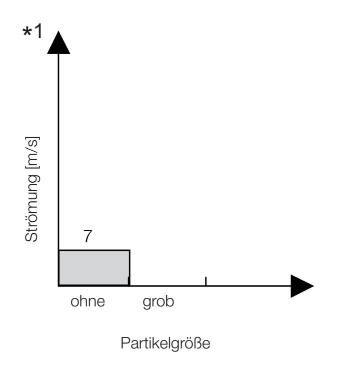


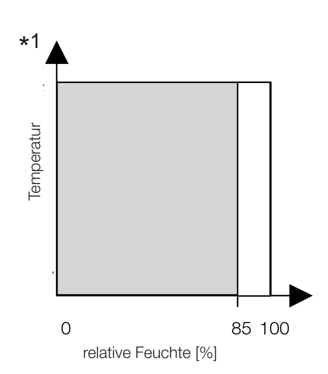


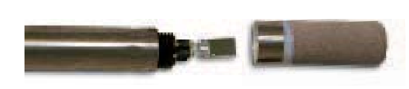
Code M04 (0554 0755): Schutzkappe aus Metall (offen)

- Schnelle Ansprechzeit, bei Strömungsgeschwindigkeiten ‹7m/s (nicht geeignet bei staubigen oder hochfeuchten Atmosphären)
- Besonders geeignet für Reinraum









Code M08 (0699 5867/1):
Die Spezialschutzkappe M08 ist für den Einsatz in H_2O_2-Umgebung ausgelegt.
Besonders vorteilhaft ist, dass durch die Filterung keine Reduktion erfolgt und damit keine Sättigung des Filters eintreten kann. Die Schutzfunktion ist dauerhaft gewährleistet. Durch ein innovatives Konzept kann der Gemisch-Taupunkt bestimmt werden.

- Porengröße 100 µm
- Porendichte ‹ M01 + M02

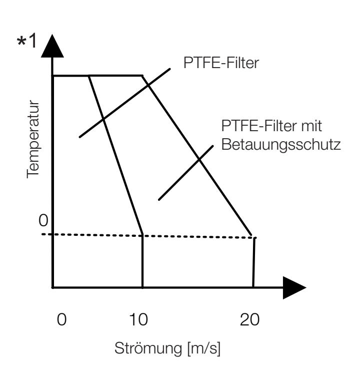


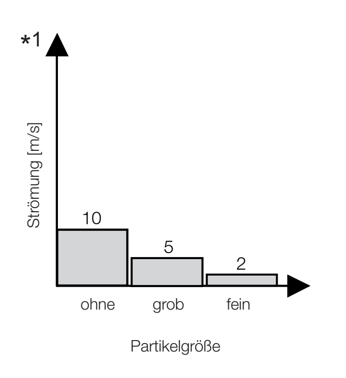
Filter / Schutzkappen für testo 6621 und Fühler des testo 6651 und testo 6681

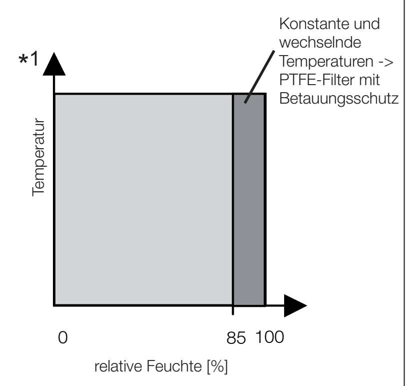


Code M03 (0554 0758): Schutzkappe aus PTFE

- Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei Hochfeuchte und aggressiven Atmosphären besonders geeignet für wechselnde Temperaturen in kontinuierlicher Hochfeuchte
- Porendichte ‹ M01 + M02
- Verwendung bei staubfreien Prozessen



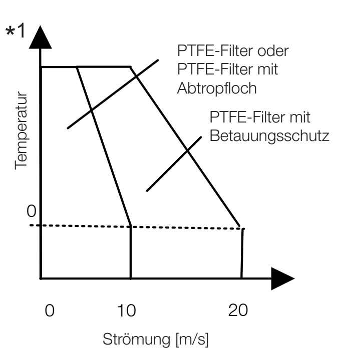


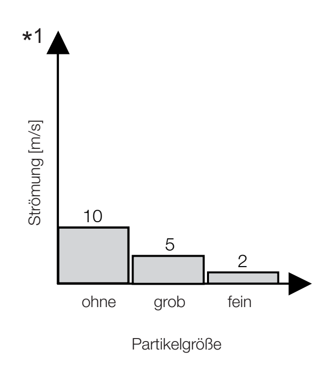


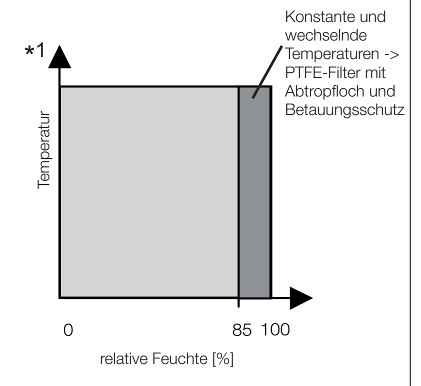


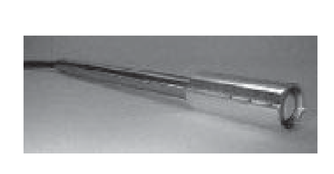
Code M06 PTFE (0554 9913)

- Schutzkappe aus PTFE mit Kondensat-Abtropfloch 1,5 mm
- Porengröße 100 µm
- Porendichte ‹ M01 + M02
- Verwendung bei staubfreien Prozessen



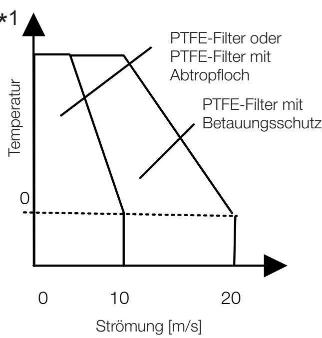


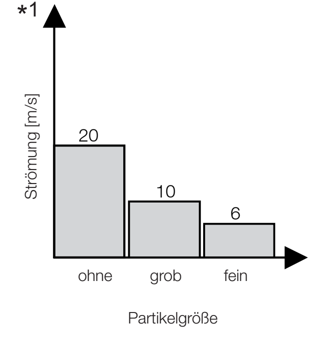


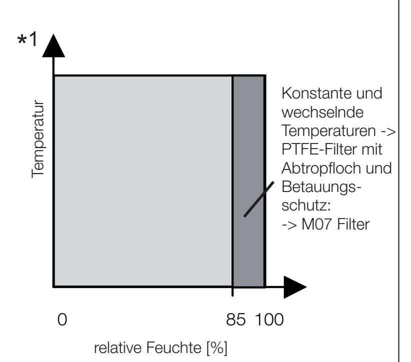


Code M07 / PTFE

- Schutzkappe aus PTFE mit Betauungsschutz (0554 0166) und Kondensat-Abtropfloch (0554 9913)
- Porengröße 100 µm
- Verwendung bei staubfreien Prozessen







*1 Temperaturangaben sind nicht genau spezifizierbar und richten sich im wesentlichen nach dem Messbereich des einzusetzenden Fühlers. Zwischen -20 ... +70 °C sind Erfahrungswerte vorhanden, die hier zugrunde gelegt worden sind.



Compact-Messumformer für Feuchte und Temperatur

Compact-Messumformer

Der Compact-Messumformer eignet sich zur stationären Feuchte-Messung in Klimakanälen. Das Ausgangssignal 0 bis 10 V entspricht 0...100 %rF. Der Feuchtemesswert ist über den gesamten Einsatzbereich temperaturkompensiert.

- Spritzwassergeschütztes Kunststoffgehäuse (IP 54)
- Einfache und schnelle Montage an der Wand oder im Kanal mit Rohrklemmenverschraubung
- Für kontinuierliche Hochfeuchte-Anwendungen wählen Sie bitte die beheizte Variante (s.u.)
- Temperaturausgang (Pt100) durchgeschleift



Testo-Feuchtesensor, präzise, langzeitstabil, temperaturbeständig, robust

Feuchte-Messungen z.B. in Klimakanälen

Compact-Messumformer

Compact-Messumformer, Feuchte und Temperatur

Best.-Nr. 6337 9741

Bestelldaten Zubehör	Best.-Nr.
Rohrklemmen-Verschraubung für die Wandmontage	0554 0093
Rohrklemmen-Verschraubung für die Kanalmontage	0401 6331
PTFE-Sinterfilter, Ø 21 mm, für aggressive Medien, hohe Strömungsgeschwindigkeiten	0554 0666
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Kalibrierpunkte 11,3 %rF und 75,3 %rF bei +25 °C/+77 °F; je Kanal/Gerät	0520 0076

Technische Daten			
Messbereich	0 ... +100 %rF	Betriebstemp.	-20 ... +70 °C /-4 ... +158 °F
Genauigkeit	±2 %rF (+2 ... +98 %rF)	Lagertemp.	-40 ... +80 °C/-40 ... +176 °F

Genauigkeit Feuchte: bei Nenntemperatur +25°C
Temperatur-Kompensation: 0,03 %rF/°C
Ausgang Feuchte: 0 ... 10 V / 0...1 V / 0 ... 0,5 V, auf Anfrage
Zul. Bürde: Spannungsausgang: RL größer 10 KOhm
Stromversorgung: 18 ... 28 V DC, 1.6 m Kabel zum Anklemmen
Zur Temperatur-Messung steht ein Pt100, DIN IEC 751, Kl. B in 4-Leitertechnik (durchgeschleift), zur Verfügung.

Notizen



Restfeuchte-Messumformer zur Überwachung der Druckluftqualität

Druckluftqualität bis -90 °C_{td} überwachen ...



Christoph Edelmann, Business Development Manager Europa

... ist wirtschaftlich sinnvoll möglich: dank der Testo Messumformer.

testo 6781 mit Sol-Gel-Sensor

Vorfilter
für ölhaltige, verschmutzte Druckluft (für Messkammer)

Abkühlstrecke
für Prozess-Temperaturen > 35 °C/> 95 °F (immer mit Messkammer)

Messkammer
zur optimalen Anströmung des Sensors (bis 15 bar/217 psi, Material POM)



Übersicht Taupunkt-Messumformer

Taupunkt-Temperatur

Druckluftklasse 1 | Druckluftklasse 2

-90 °C_{td} | -70 | -50 | -45 | -30 | -20 | -10 | 0 | +10 | +30

Polymer Sensor
testo 6721

Polymer Sensor
testo 6741

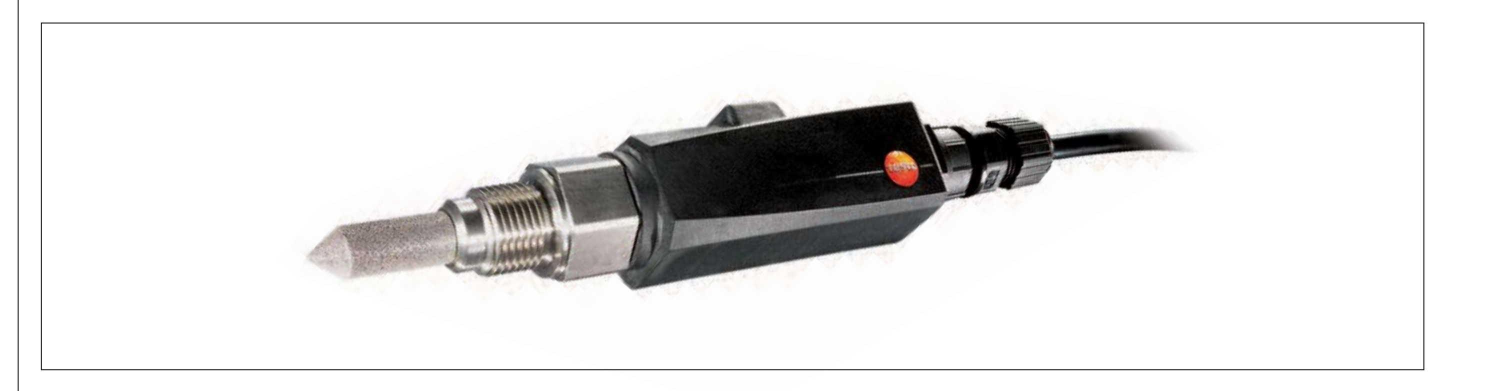
Polymer Sensor
testo 6681 und testo 6615

Neu!

Sol-Gel-Sensor
testo 6781



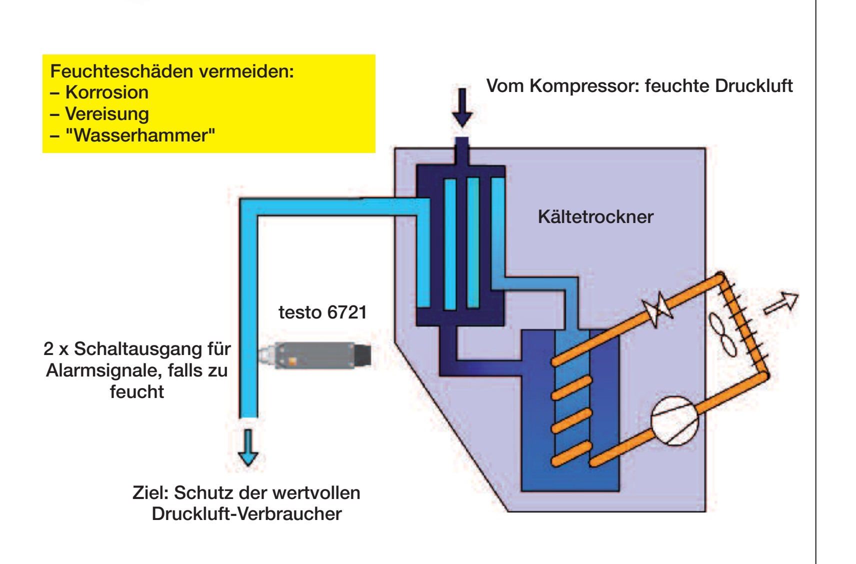
Taupunkt-Wächter testo 6721 bis -30 $°C_{td}$: Optimal für Kältetrockner



Feuchteschäden vermeiden durch Überwachung des Kältetrockners

Zu feuchte Druckluft führt zu teuren Schäden: Vereisung, Korrosion, Material-Verkleben, „Wasserhämmer“ (mechanische Schäden durch beschleunigte Wasseransammlungen) u. v. m. Ein guter Grund, Drucklufttrockner einzusetzen.

Einen „einfachen“ Druckluft-Kältetrockner kontinuierlich zu überwachen, war bislang oft nicht wirtschaftlich. Mit dem testo 6721 wird diese Sicherheitslücke endlich geschlossen: Der Taupunkt-Wächter für „Jedermann“! Ob als Komponente im Kältetrockner bzw. in der Pneumatik-Maschine integriert oder kundenseitig eingebaut: testo 6721 vermeidet Folgeschäden!



Zubehör zur Prozesseinbindung

A Für Prozesstemperaturen < 10 °C/< 50 °F oder > 35 °C/> 95 °F (bis 200 °C/bis 392 °F): Abkühlstrecke (0554 3304) und Messkammer (0554 3303) verwenden

B Messkammer (0554 3303) verwenden für Schnellmontage (kein Drucklosschalten vor Installation) und bessere Ansprechzeit des Sensors

A+B Bei öligen/verschmutzten Medien: Vorfilter (0554 3311) vorschalten

C Wenn weder A noch B benötigt: Einfaches Einschrauben direkt in das G½- oder NPT½“-Gewinde Druckloses Rohr ist während Installation erforderlich.

...oder dezentral vor kritischem Verbraucher

A
G½
B
G½
G½
Rohr
G½
C
NPT ½“

In Hauptleitung: Hinter Trockner...

Taupunkt-Wächter

testo 6721 / A01

testo 6721 / A02

0554 6720 Kabel (5 m), mit Spezialstecker auf Geräteseite

Andere örtliche Alarmgeber (Leuchten, Hupen etc.)

Digitaleingänge SPS (Digitale Meldungen)

Alarmbox 0554 6722, inkl. Spannungsversorgung

Limit 2 / Alarm
Limit 1

90 x 118 mm

Mit Anschlussklemmen für Netzkabel und 5 m-Kabel, 2 Alarmleuchten (mit Farbumschlag grün/rot), 2 x Kabelverschraubung M16 x 1,5

● = Druckluft-Schnellverschluss NW 7,2 (an Messkammer gegen andere Typen austauschbar, Innengewinde G1/4“)



testo 6721: Technische Daten/Bestelldaten

Technische Daten	
Sensorik	Testo-Feuchtesensor mit speziellem Restfeuchteabgleich (Polymersensor)
Ausgangsgröße	Taupunkt (°C_{td} oder °F_{td}) über zwei Schaltausgänge
Messbereich Drucktaupunkt	-30 ... +30 °C_{td} (-22 ... +86 °F_{td})
Prozessbedingungen (Messmedium, Temperatur, Druck)	Druckluft (gefiltert und getrocknet, ISO 8573-Klassen 2-4-2)
Schaltausgänge	2 x potenzialfrei, Schaltspannung 24 V DC / VAC, Schaltstrom 0,5 A, wahlweise Verdrahtung als Öffner / NC oder Schließer / NO
Grenzwerte (2x) und Schalthysterese (1x)	Freie Wahl innerhalb des Messbereichs über Bestellcode oder Einstellung via P2A-Software
Spannungsversorgung	24 VAC / V DC (20 ... 30 VAC / V DC zulässig)
Messunsicherheit	±4 K > -30 °C_{td} (-22 °F_{td}) ±3 K > -20 °C_{td} (-4 °F_{td}) ±2 K > -10 °C_{td} (+14 °F_{td}) ±1 K > 0 °C_{td} (32 °F_{td})
Schnittstelle	Mini-DIN-Schnittstelle (seriell) für Parametrierung/Abgleich/Analyse via P2A-Software
Sensorschutz (Filter)	Edelstahl-Sinterfilter (12 mm)
Gewinde / Prozessanschluss	G½-Gewinde (Bestellcode A01) oder NPT½“-Gewinde (Bestellcode A02)
Gehäusematerial, -abmessungen, IP-Schutz, Gewicht	Kunststoff PAA GF30, 167 x 33 x 33 mm, IP 65 (bei gestecktem Adapter oder mit Schutzlasche verschlossener Schnittstelle), Gewicht 240 g
Umgebungstemperatur	0 ... +50 °C (32 ... +122 °F)
Lagertemperatur	-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
EMV	Gem. EG-Richtlinie 89/336 EWG

Stromaufnahme	Ausgang	AC oder DC	Versorgungs-	Stromaufnahme [mA]
	2-Leiter Strom 4 ... 20 mA	DC	20 24 30	20 20 20
	4-Leiter Spannung 0 ... 10V	DC	24 30 20	7 7 20
		AC	24 30	22 28

Bestelldaten Zubehör	Best.-Nr.
Kabel 5 m mit Spezialstecker für testo 6721 sowie offenen Leitungsenden	0554 6720
P2A-Software (Parametrier-, Abgleich- und Analysesoftware für PC), inkl. Kabel USB (PC-seitig) auf die Schnittstelle Mini-DIN (Gerät)	0554 6020
Vorfilter, zum Schutz von Messkammer und Sensorik vor Verschmutzung	0554 3311
Messkammer zur optimalen Anströmung des Feuchtesensors (Standard-Druckluftanschluss / G ½), bis 15 bar	0554 3303
Abkühlstrecke, für Prozessmedien unterhalb 10 °C oder oberhalb 35 °C (der Messkammer vozuschalten)	0554 3304
Alarmbox für Taupunktwächter testo 6721, inkl. Spannungsversorgung	0554 6722
Edelstahl-Sinterfilter, Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei staubhaltigen Atmosphären oder höheren Strömungsgeschwindigkeiten	0554 0647
Netzteil (Tischgerät) 110 ... 240 VAC / 24 VDC (350 mA)	0554 1748
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	0554 1749
ISO-Kalibrier-Zertifikat mit frei wählbarem Abgleichpunkt zwischen -30 und 0 °Ctd, bei 6 bar	0520 0116
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte Kalibrierpunkte frei wählbar: 5 ... 95 %rF bei -18 ... +70 °C / +70 ... +90 °C / +15 ... +35 °C	0520 0106

Bestellschlüssel

0555 6721 Axx Fxx Kxx

A01 Prozessanschluss G½
A02 Prozessanschluss NPT ½"

F01 Taupunkt °C_{td} / GW 1 / GW2 / Hysterese
F02 Taupunkt °F_{td} / GW 1 / GW2 / Hysterese

K01 BAL Deutsch-Englisch
K02 BAL Französisch-Englisch
K03 BAL Spanisch-Englisch
K04 BAL Italienisch-Englisch
K05 BAL Niederländisch-Englisch
K06 BAL Japanisch-Englisch
K07 BAL Chinesisch-Englisch

Sprachvarianten der Bedienungsanleitungen

Bestellbeispiel: Taupunkt-Wächter mit G½-Gewinde, Taupunkt in °C_{td}, unterer Grenzwert bei 5 °C_{td}, oberer Grenzwert bei 14 °C_{td}, Hysterese = 1 K, Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch
--> 0555 6721 / A01 / F01 / 5 / 14 / 1 / K01

Grenzwerte: Die Grenzwerte liegen ohne Spezifikation defaultmäßig bei +5 °C_{td} / +10 °C_{td}, bei 1 Kelvin Hysterese (für Einheit °F: 45 °F_{td} / 55 °F_{td} / 2 °F Hysterese). Sie können aber mit Hilfe des Bestellschlüssels kundenspezifisch eingestellt werden, vgl. Bestellbeispiel.



Professionell Restfeuchte überwachen mit testo 6740 bis -45 °Ctd

Verlässliche Technik – professionelle Einbindung



Bernd Rombach, Applikations-Beratung

Unsere Kunden in der Industrie schätzen unsere verlässliche Technik. Die meisten Kunden, natürlich vor allem die "Key accounts", erwarten darüber hinaus eine professionelle Anwendungsberatung. Wir helfen, unsere Produkte optimal in den Kundenprozess einzubinden.

testo 6740 kann unmittelbar in den Prozess eingeschraubt werden

Die Messkammer bringt optimale Anströmung und schnelle Montage/Demontage

Für Prozesstemperaturen bis +200 °C: Vorschalten der Abkühlstrecke und der Messkammer

Optimale Trocknerüberwachung und Feuchteregelung von Adsorptionstrocknern

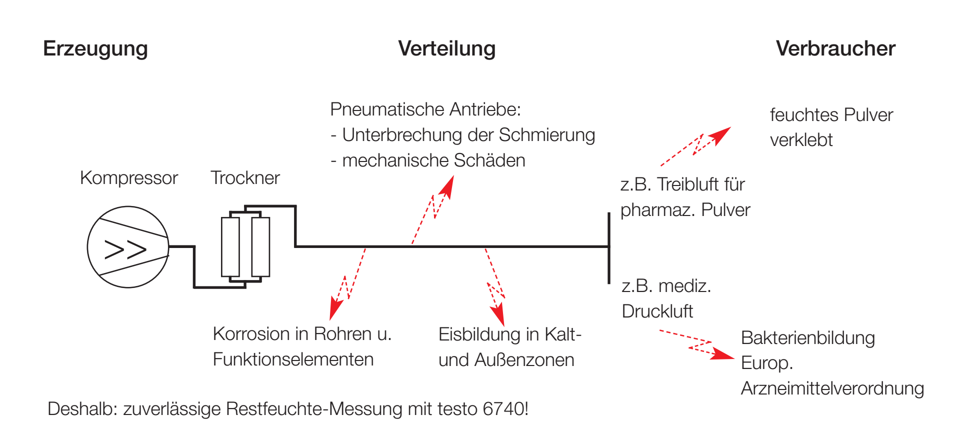


Optimal für die Restfeuchte-Messung

Der Testo-Feuchtesensor wird generell an mehreren Punkten abgeglichen, so dass sich minimale Abweichungen ergeben. Für die Restfeuchtemessung wird zudem mit Hilfe einer hochpräzisen Referenzmessung (Taupunktspiegel) ein Abgleich bei -40 $°C_{td}$/-40 $°F_{td}$ (Taupunkt) durchgeführt und protokolliert. So stehen dem Nutzer im relevanten Bereich (bis -60 $°C_{td}$/-76 $°F_{td}$) verlässliche und genaue Messwerte zur Verfügung.

Restfeuchte überwachen, Schäden vermeiden

Druckluft, Luft und Gase werden in allen Bereichen der Industrie eingesetzt. Feuchtigkeit ist dabei in der Regel unerwünscht, da sie Schäden verursachen oder auch die Endproduktqualität verschlechtern kann, wie die untenstehende Grafik zeigt.



Deshalb: zuverlässige Restfeuchte-Messung mit testo 6740!



Bei kritischen Anwendungen überwacht der testo 6740 die Druckluftfeuchte direkt vor dem Verbraucher – z.B. in der Elektronikfertigung.



In der Hoch- und Mittelspannung dient SF_6 zur Vermeidung von Schaltfunken. testo 6740 überwacht kontinuierlich die Feuchte – so können die Austauschzyklen des teuren Gases maximiert werden; Schäden werden vermieden.



Qualität sichern - Kosten senken

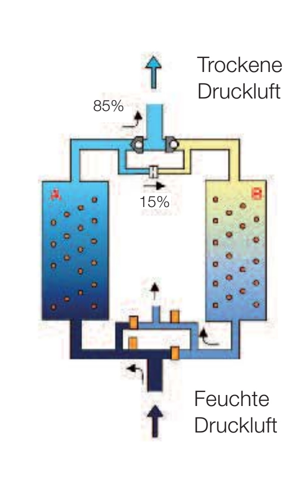
Was ist Druckluft-Qualität?
Die internationale Norm ISO 8573 bestimmt sieben Klassen von Druckluft-Qualität und stellt dar, welche Feuchte, welcher Ölgehalt, welcher Partikelgehalt etc. die Druckluft aufweisen darf. Dabei stellt Klasse 1 die höchsten Anforderungen. Klasse 4 wird beispielsweise dann erfüllt, wenn der Taupunkt 3 °Ctd bzw. 37 °Ftd bzw. eine Absolutfeuchte von 6 g Wasserdampf pro m^3 bzw. 1083 ppm_V (parts per million, bezogen auf das Volumen) nicht überschreitet.
Die Hauptmaßnahme zur Einhaltung einer Qualitätsklasse besteht in der Installation eines passenden Trockners. Deren Überwachung und ggf. Steuerung (siehe unten) übernimmt der testo 6740.

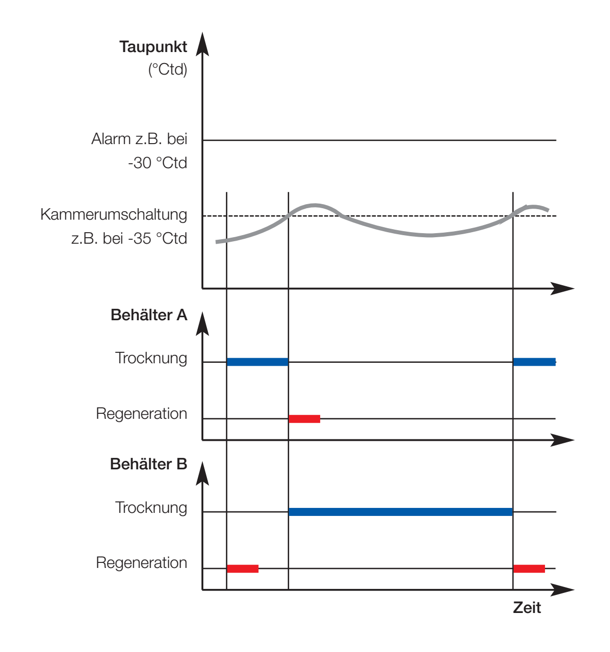
ISO 8573	Restfeuchte				Typische Applikation
Klasse	°Ctd	°Ftd	g/m^3	ppm_v (bei 7 bar)	
1	-70	-94	0,003	0,37	Halbleiterproduktion
2	-40	-40	0,12	18	Granulattrockner
3	-20	-4	0,88	147	Transportluft
4	3	37	5,51	1083	Arbeits-/Energieluft
5	7	44	7,28	1432	Arbeits-/Energieluft
6	10	50	8,93	1756	Arbeits-/Energieluft
7	–	–	–	–	Blasluft

Maßnahme	Druckluft - Trockner
Überwachung/ Steuerung	testo 6740

Wie können Kosten gesenkt werden?
Natürlich besteht der Hauptzweck des testo 6740-Einsatzes in der Überwachung und Vermeidung von zu hoher Feuchte im Netz, um Schäden zu vermeiden. Diese Schäden führen zu erheblichen Kosten, vor allem wenn die Endprodukt-Qualität betroffen ist. Zudem können beim Einsatz von Adsorptionstrocknern die Betriebskosten erheblich gesenkt werden.

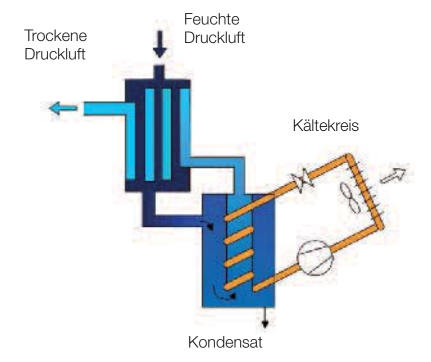
Adsorptionstrockner:
Wird die Kammerumschaltung nicht zeitgesteuert, sondern mit Hilfe des testo 6740 feuchtegesteuert vorgenommen (siehe Diagramm rechts), so sind die Trockenphasen (blau) in der Regel deutlich länger als die Regenerationsphasen (rot). In dieser Zeit muss keine Regenerationsluft erzeugt werden, so dass die Kompressoren von 100% auf ca. 85% Volumenstrom zurückgeschaltet werden können. Deutliche Betriebskosteneinsparungen sind die Folge.



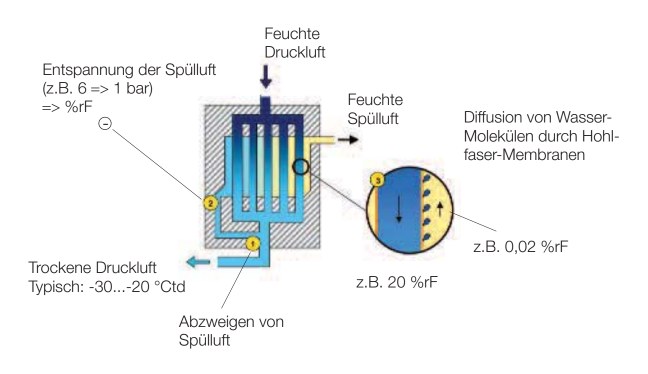


Kältetrockner und Membrantrockner:
Egal ob Kälte- oder Membrantrockner, ohne kontinuierliche Überwachung des Trockners sind Schäden kaum zu vermeiden. Blockierte Kondensatableitungen und schlecht schließende Bypass-Leitungen werden unmittelbar durch zu hohe Feuchtewerte detektiert.

Kältetrockner



Membrantrockner





testo 6740 – Features und Benefits

- **Höchste Zuverlässigkeit**
  - langzeitstabiler, 100.000-fach bewährter testo-Feuchtesensor
  - Messbereichsangaben und Daten nachprüfbar korrekt
  - höchste Fertigungsqualität
- **Berechnen der wichtigsten Restfeuchtegrößen**
  - u. a. °Ctd, °CtdA (atmosphärisch), ppm_v und Absolutfeuchte
- **Abgleich-Protokoll**
- **Komfortable Bedienung**
  - über das Displaymenü ohne weitere Hilfsmittel
  - ohne Display über die interne Schnittstelle und Skalierungsadapter-Software
  - lokaler 1-Punkt-Abgleich durch manuelle Eingabe des Referenzwertes



Der optionale Schaltausgangsstecker (0554 3302) ermöglicht neben dem 4 ... 20 mA-Ausgang zwei Schaltausgänge, deren Zustände durch zwei LED's angezeigt werden.

Bei Adsorptionstrocknern überwacht der testo 6740 nicht nur höchst zuverlässig die Restfeuchte, darüber hinaus dient er der optimalen Regelung – geringere Betriebskosten sind die Folge.

- **Analogausgang** 4 ... 20 mA (2-Leiter)
- 2 Schaltausgänge (optional)
  - Vor- und Hauptalarm als pot.-freier Kontakt
  - 2 LED, Anzeige des Alarmstatus

Leuchtstarkes 7-Segment-**Display** (opt.)
- Gehäuse zur Ausrichtung um 350° drehbar





Der langzeitstabile **Testo-Feuchtesensor** mit protokolliertem Feinabgleich bei Restfeuchte -40 °Ctd/-40 °Ftd

Der passende **Prozessanschluss**
- G1/2 oder NPT1/2“
- druckfest bis 50 bar (725 psi)
- optional mit Messkammer

Einfachste **Menübedienung** über Tasten
- Feuchtegröße wählen
- Skalierung ändern
- Alarme einstellen inkl. Hysterese
- 1-Punkt-Abgleich lokal durchführen
- Analogsignal und Alarmausgänge testen
- Historische Min-/Max-Werte abfragen

Technische Daten testo 6740

Gehäuse	
Material	Kunststoff, Polyacrylamid
Abmessungen	199,5x37x37 (Stecker Analogausgang) 203,5x37x37 (mit Stecker Schaltausgang)
Umgebungstemperatur	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
Lagertemperatur	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Schutzart	IP 65
Drehbarkeit Gehäuse	um 350° (zur Ausrichtung des Displays)
Sensor und Sensorschutz	
Feuchtesensor	Testo-Feuchtesensor mit protokolliertem Restfeuchte-Abgleich bei -40° Ctd (-40 °Ftd)
Temperatursensor	NTC
Sensorschutz	Edelstahl-Sinterfilter
Messunsicherheit	
Feuchte	+/- 1 K bei 0 °Ctd (32 °Ftd)
	+/- 3 K bei -20 °Ctd (-4 °Ftd)
	+/- 4 K bei -40 °Ctd (-40 °Ftd)
Temperatur	+/- 0,5 K (0 ... 50 °C/32 ... 122 °F)
Schaltausgänge (optionaler Alarmstecker, 0554.3302)	
Kontakte	2 Schließer-Kontakte, pot.-frei, max. 30V/0,5A
Schaltschwellen	Standard: 6°/12 °Ctd, mit Display frei progr.

Messbereich	
Drucktaupunkt-Temperatur	-45 ... +30 °Ctd (-49 ... +86 °Ftd)
(Restfeuchte)	bei Drucktaupunkten < 0°Ctpd Anzeige des Frostpunktes, bei > 0° Ctpd des Taupunktes
Temperatur	0 ... 50 °C (32 ... +122 °Ftpd)
Norm. Atmosphärischer Taupunkt	- 70 ... -15 °CtdA (-112 ... -5 °FtdA) (bei 30 bar rel./435 psi)
	-54 ... +10 °CtdA (-94 ... +50 °FtdA) (bei 3 bar rel./43,5 psi)
	-45 ... +30 °CtdA (-76 ... +86 °FtdA) (bei 0 bar rel./0 psi)
Druckfestigkeit	testo 6740: Bis 50 bar absolut (725 psi) Messkammer 0554.3303: bis 15 bar absolut (217 psi)
Analogausgang	
Signal	4 ... 20 mA, Zweileitertechnik
Skalierung	Frei skalierbar über Display/Tasten Standard: 4 ...20 mA = -60 ... +30 °Ctd
Ausgangsgrößen	°Ctpd, °Ftpd, °CtA, °FtA, %rF, ppm_V, mg/m^3, °C, °F
Auflösung	12 Bit
Genauigkeit	+/-40 µA
Versorgung	
Spannung	24 VDC (10 ... 30 VDC zulässig); mit Alarmstecker (0554 3302) 20 bis 28 VDC
Stromaufnahme	21 mA (ohne Alarmstecker)
	65 mA (mit Alarmstecker)
Max. Bürde	10 VDC: 100 Ohm, 30 VDC: 950 Ohm
EMV	Lt. Richtlinie 89/336 EWG



testo 6740: Systemkomponenten, Bestelldaten

Kundenspezifisch kombinierbar

Jede Messstelle kann optimal ausgestattet werden. Ob mit oder ohne Display, mit europäischem G ½-Gewinde oder amerikanischem NPT ½"-Gewinde. Ob mit oder ohne Schaltausgang. Direkt montiert, mit Messkammer oder mit Abkühlstrecke. Alle Kombinationen sind möglich, optimal für Ihre Bedürfnisse.

Die 4 Typen der Familie testo 6740

	ohne Display	mit Display
G ½	0555 6741	0555 6743
NPT ½"	0555 6742	0555 6744

druckfest bis 50 bar



Standard: Analogausgang 4...20 mA (2-Draht)
*(Online-Monitoring über testo 54-7 möglich, vgl. Seite 115–116)

Optional Alarmstecker (0554 3302):
2 Schaltausgänge integriert
Analogausgang 4 ..20 mA (2-Draht)
+ 2 Schaltausgänge (pot.-frei)
+ 2 LED





Messkammer (0554 3303)
zur optimalen Anströmung des Sensors (Ventil stufenlos einstellbar) und zur schnellen Montage/Demontage (bis 15 bar). Voreinstellung 1 l/min bei 7 bar.

Abkühlstrecke (0554 3304)
für Prozesstemperaturen 50...200 °C/122...392 °F (nur mit Messkammer)



PTFE-Schlauch (0699 2824/4)
für Trockenluft bis +140 °C/284 °F (nur mit Messkammer)



Vorfilter (0554 3311)
Schützt Messkammer und Sensorik vor Verschutzung

Bestelldaten testo 6740	Best.-Nr.
Grundgerät (inkl. Stecker für Ausgang Analogsignal)	
testo 6741, G½-Gewinde, ohne Display	0555 6741
testo 6742, NPT½"-Gewinde, ohne Display	0555 6742
testo 6743, G½-Gewinde, mit Display	0555 6743
testo 6744, NPT½"-Gewinde, mit Display	0555 6744
Zubehör	**Best.-Nr.**
Alarmstecker: Kabelanschlussstecker für Versorgung/Analogausgang 4 ... 20 mA, mit 2 pot.-freien Schaltkontakten (Standard: Schließer / Optional: Öffner) und 2 LED	0554 3302
Messkammer zur optimalen Anströmung des Feuchtesensors (Standard-Druckluftanschluss / G ½), bis 15 bar (217 psi)	0554 3303
Abkühlstrecke für Prozesstemperaturen oberhalb 50 °C/122 °F (bis 200 °C), nur mit Messkammer	0554 3304
Präzisionsmesskammer bis 35 bar aus Edelstahl (ideal für geringste Feuchte) zur optimalen Anströmung des Sensors mit stufenlos einstellbarem Anström-Ventil.	0554 3312
Vorfilter, zum Schutz von Messkammer und Sensorik vor Verschmutzung	0554 3311
ISO-Kalibrier-Zertifikat Taupunkt, zwei Abgleichpunkte -10/-40 °Ctd bei 6 bar	0520 0136
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Taupunkt-Messgeräte; Kalibrierpunkte frei wählbar von -60 ... 0 °C tpd bei 6 bar (-40 ... 32 °F tpd) bei 87 psi (-40 ... 32 °Ftd) bei 87 psi	0520 0116
Grundpreis	0520 0116
pro Kalibrierpunkt	0520 0116
Prozessanzeige testo 54-7 AC, 2 Relaisausgänge (bis 250 VAC / 300 VDC, 3 A), Netzversorgung 90 ... 260 VAC, mit RS485-Ausgang zum Online-Monitoring und mit Totalisator-Anzeige	5400 7555
2 m PTFE-Schlauch mit Druckluft-Anschlüssen bis +140 °C / +284 °F (max. 9 bar / 130psi), nur mit Messkammer (nur bis -60 °Ctd)	0699 2824/4
Netzteil (Tischgerät) 110 ... 240 VAC / 24 VDC (350 mA)	0554 1748
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	0554 1749
testo 650, Referenz-Feuchte-Messgerät 0563 6501 mit Präzisions-Drucktaupunktfühler 0636 9841 und Anschlussleitung 0430 0143	
2-Druck-Abgleichvorrichtung, zum lokalen Abgleich des testo 6743 auch ohne Referenzmessung	0554 3314
Kundenspezifische Geräteparametrierung, inkl. Parametrierprotokoll	0699 5889/1

Auswahlhilfe: Wählen Sie die passenden Komponenten für Ihre Anwendung

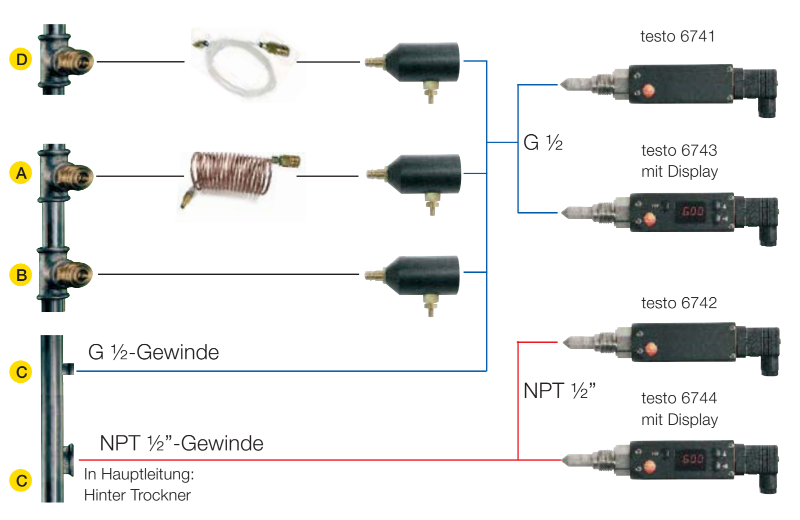
(A) Für Prozesstemperaturen > 50°C (bis 200 °C), Abkühlstrecke (0554.3304) u. Messkammer (0554.3303) verwenden.

(B) Messkammer (0554.3303) verwenden für Schnellmontage (kein Drucklos-Schalten vor Installation) und bessere Ansprechzeit des Sensors (stufenlose Einstellung der Sensor-Anströmung)

(A) (B) Bei öligen, dreckigen Medien einen 40 µm-Filter vorschalten

(C) Wenn weder A noch B benötigt: Einfaches Einschrauben direkt in das G½ oder NPT ½"-Gewinde. Druckloses Rohr während der Installation erforderlich.

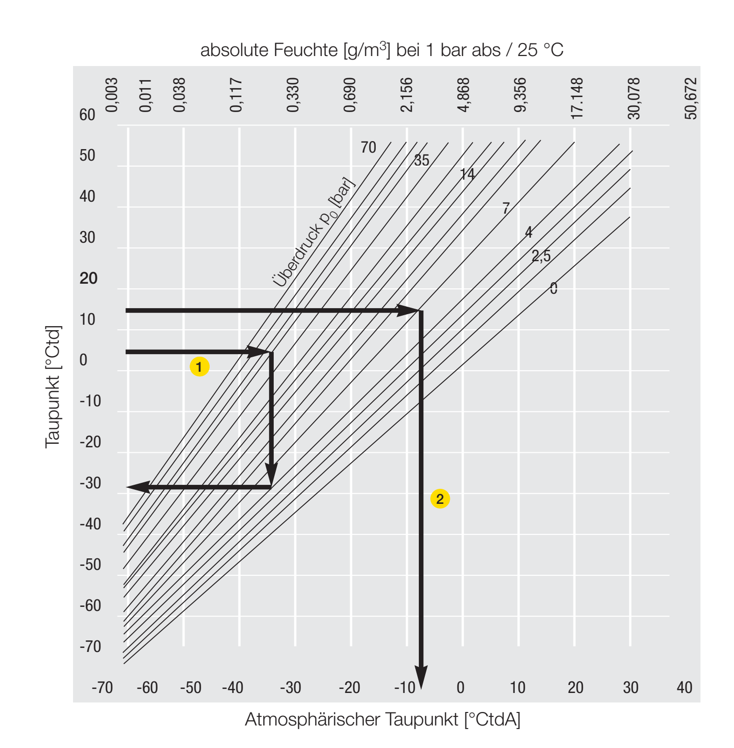
(D) Bei Trockenluft (z. B. Granulat-trocknern, max. 140 °C) wird ein PTFE-Schlauch eingesetzt und das Ventil der Messkammer max. geöffnet.



Taupunkt oder atmosphärischer Taupunkt? - Verdrahtung (testo 6740)

Taupunkt oder atmosphärischer Taupunkt?

Atmosphärische Luft ist in der Lage, mehr Wasserdampf zu speichern als komprimierte Luft. Wird die komprimierte Luft abgekühlt, so erreicht sie schon bei höheren Temperaturen ihren Taupunkt (°Ctd oder °Ftd), während die atmosphärische Luft tiefer abgekühlt werden kann, bis erstmals Kondensat ausfällt (atmosphärischer Taupunkt, in °CtdA oder °FtdA). Für die Überwachung von Druckluftanlagen auf Restfeuchte spielt nur der Taupunkt eine Rolle, da dieser anzeigt, wie weit die „Gefahrenschwelle“ (=Taupunkt) entfernt ist. Da dennoch einige Nutzer die Angabe in atm. Taupunkt (°CtdA) wünschen, ermöglicht der testo 6740 wahlweise die Ausgänge Taupunkt und atm. Taupunkt (für letzteren wird der Prozessdruck als Festwert eingegeben).



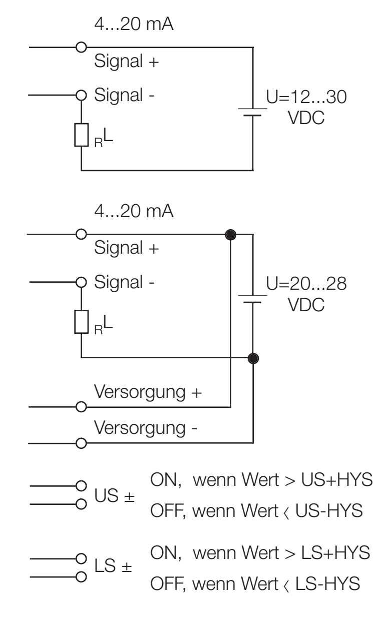
1 Druckluft (35 bar) wird auf 4 bar entspannt. Der Taupunkt sinkt dadurch von 10 °Ctd auf -23 °Ctd.

2 Druckluft (7 bar) hat einen Drucktaupunkt von 20 °Ctd. Dies entspricht einem atm. Taupunkt von -8 °CtdA.

Die elektrische Verdrahtung



Standardstecker (4...20 mA, 2-Draht)



Mit Schaltkontakt-Stecker Best.-Nr. (0554 3302) (4...20 mA, 2-Draht plus 2 potentialfreie Schaltkontakte): 8-adriges Kabel

US ± ON, wenn Wert > US+HYS
OFF, wenn Wert < US-HYS

LS ± ON, wenn Wert > LS+HYS
OFF, wenn Wert < LS-HYS

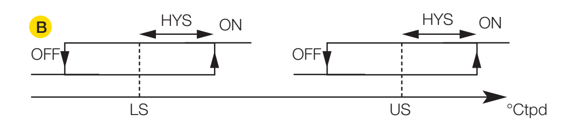
Was ist die Bürde R_L?

Der gesamte Widerstand der 2-Drahtverbindung, bestehend aus der Leitung, Anzeige und Steuerung.

R_L = Bürde, externe Last

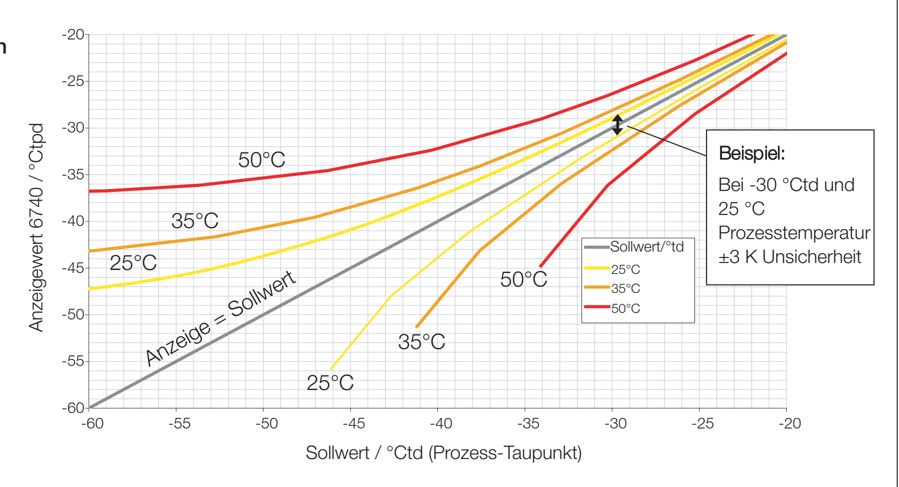
U	A	B
10 V	300 Ohm	–
24 V	650 Ohm	650 Ohm
30 V	950 Ohm	–

LS = Lower Switch US = Upper Switch



Messunsicherheit bei diversen Prozesstemperaturen

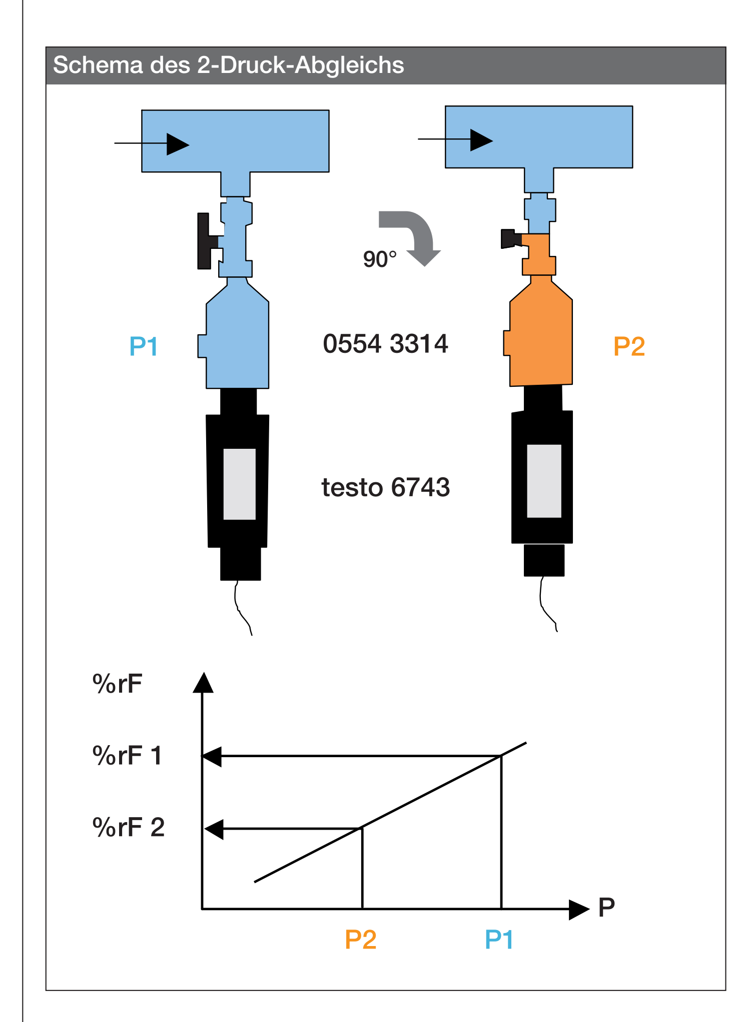
Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, hängt die Messgenauigkeit von der Prozesstemperatur und dem Drucktaupunktbereich ab.
Um mittels des testo 6740 beste Messergebnisse zu erzielen, sollte daher ein Prozesstemperaturbereich von möglichst 25 °C und ein Drucktaupunktbereich größer -45 °Ctd sichergestellt werden.





Lokaler Restfeuchteabgleich – jetzt ohne Referenzmessgerät

Schema des 2-Druck-Abgleichs



Maßzeichnung

199 mm ±2 mm

Ventilgriff

53 mm ±2 mm

Gewinde G½ für testo 6743

Schnellverschluss NW 7,2

Warum lokal abgleichen?

Taupunkt-Messumformer wie der testo 6743 überwachen Drucklufttrockner kontinuierlich. Ist die Druckluft ausreichend trocken? Entstehen keine Feuchteschäden an Druckluftkomponenten? Wird das Endprodukt vor Feuchte geschützt?

Um eine sichere und zuverlässige Überwachung auch langfristig zu gewährleisten, werden Taupunkt-Messumformer regelmäßig abgeglichen, d. h. mit einer zuverlässigen Referenz verglichen und korrigiert.

Bislang wird dieser Abgleich in der Regel gegen einen Taupunktspiegel vorgenommen. Dies erfordert zeit- und kostspielige Maßnahmen: Ausbau des Messumformers, Anschaffung und Anschluss eines Taupunktspiegels, Vergleichsmessung und letztlich Korrektureingabe am Messumformer. Bei einigen Fabrikaten ist sogar ein Einsenden an den Hersteller erforderlich.

Patentierte Testo-Lösung: Der lokale 2-Druck-Abgleich

Testo hat diese Problematik erkannt und eine kostengünstige Alternative entwickelt, die keine Kompromisse bei der Genauigkeit zulässt.

Bei dem patentierten Verfahren wird die Tatsache genutzt, dass aus unterschiedlichen Druckwerten verschiedene Feuchtewerte resultieren. Die 2-Druck-Abgleich-Vorrichtung 0554 3314 wird einfach zwischen Prozess und testo 6743* montiert (Druckluft-Schnellverschlüsse). Dann wird über das integrierte Ventil ein Druckteiler erzeugt, der den testo 6743* vom Prozessdruck P1 beim Feuchtewert %rF 1 auf eine definierte niedrigere Druckstufe P2 absenkt. Daraus folgt ein ebenfalls definierter, niedrigerer Feuchtewert %rF 2.

Über das integrierte Bedienmenü des testo 6743* wird dann einfach der Abgleich bestätigt. Ergebnis ist ein schneller und kostengünstiger Abgleich, der durch seine Genauigkeit überzeugt!

*Ab Modell Juni 07. Bei älteren Modellen ist ein Firmware-Update erforderlich, bitte Rücksprache mit Testo.

Die Vorteile?

- kein Referenzgerät erforderlich (Taupunktspiegel sind sehr kostspielig!)
- keine Geräte-Demontage oder Einsendung zum Hersteller
- eine Abgleich-Vorrichtung ist ausreichend für beliebig viele Messstellen
- mit minimalem Zeitaufwand wird die Genauigkeit sicher gestellt



Notizen



Restfeuchteüberwachung mit testo 6681 und Fühler 6615 bis -60 °Ctd

- Höchste Genauigkeit und sehr gute Langzeitstabilität
- Auswechselbarer, abgleichbarer Fühler
- Fühlervariante speziell für Restfeuchte,
- Robustes Metallgehäuse
- Option für Schnittstelle Profibus DP und Ethernet
- Frühwarnmeldungen/Selbstdiagnose
- Bedienung über die P2A-Software von Testo oder direkt über 4 Tasten
- Rückverfolgbarkeit aller Einstellungen/Meldungen über internen Record
- Alle gängigen Ausprägungen an Bauformen und Signalausgängen sind kundenspezifisch bestellbar



Technische Daten testo 6681

ALLGEMEIN	
Gehäuse	Metall
Abmessungen	122 x 162 x 77 mm (ohne Fühler)
Gewicht	1,5 kg (ohne Fühler, ohne Ethernet-Modul, ohne Profibus-Modul)
Display	2-zeiliges LCD mit Klartextzeile (optional) und Relais-Zustandsanzeige. Vier Bedienknöpfe für Bedienmenü.
Auflösung Display	0,1 %rF bzw. 0,01 °C / °F; 0,1 $°C_{td}$ / $°F_{td}$
Kabelverschraubung (Code D01)	M 16 x 1.5 (2x) mit Innendurchmesser 4-8 mm für Signal-/Versorgungskabel (bei Option D01) M 20 x 1.5 (2x) mit Innendurchmesser 6-12 mm für Relaiskabel (bei Optionen D01 oder D03)
Fühlerverbindung	Digitale Steckerverbindung
Spannungsversorgung	2-Draht: 24 VDC (18 ... 24 VDC ±10%) 4-Draht: 20 ... 30 VAC/DC, 300 mA Stromaufnahme max.
Schutzart	IP 65
EMV	2004/108/EG
Einsatztemperatur Gehäuse	-40 ... +70 °C/-40 ... +158°F, mit Display 0 ... +50 °C/32 ... +122 °F, optimal bei +15 bis 35 °C/+59 bis 95 °F, -40 ... 60 °C bei integriertem Relais
Lagertemperatur	-40 ... +80 °C/-40 ... +176 °F
Messgrößen	Fühlerabhängig, insgesamt stehen zur Verfügung: Temperatur in °C / °F; relative Feuchte %rF (%RH); Taupunkt in $°C_{td}$ ($°F_{td}$); normierter atmosphärischer Taupunkt in $°C_{tdA}$ ($°F_{tdA}$); absolute Feuchte in g/m^3 (gr/ft^3); Feuchtegrad in g/kg (gr/lb); Enthalpie in kJ/kg (BTU/lb); Psychrometertemperatur in °Ctw (°Ftw); Wasserdampfpartialdruck in hPa / H_2O; Wassergehalt in ppm vol / % Vol; Gemischtaupunkt H_2O_2 / in °Ctm / °Ftm; %rF nach WMO
Messmedium	Luft, Stickstoff, weitere auf Anfrage: applicationsupport@testo.de
SENSOR (weitere Daten siehe Fühler)	
Feuchte	Testo Feuchtesensor kapazitiv
Reproduzierbarkeit	besser ±0,2 %rF
Messunsicherheit %rF	vgl. Fühlerdaten
Fühler	testo 6615
Messbereich (Standardskalierung) Feuchte	-60 ... +30 $°C_{td}$
Messbereich (Standardskalierung) Temperatur	-40 ... +120 °C/-40 ... +248 °F

Messbereich (Standardskalierung)	%rF	$°C_{tdA}$	$°F_{tdA}$	g/m³	g/kg	°Cwb	°Fwb
	0 ... 100	-80 ... +100	-112 ... +212	0 ... 600	0 ... 9500	-40 ... +180	-40 ... +356

Ansprechzeit ohne Schutzfilter	t 90 max. 10 sec
ANALOGAUSGANG (einheitlich für alle Kanäle, Festlegung bei der Bestellung)	
Anzahl	2 Kanäle (Typ Analogsignal einheitlich für beide Kanäle, Festlegung bei der Bestellung) zusätzlicher 3. Kanal (optional)
Strom/Genauigkeit	4 ... 20 mA ±0,03 mA (2-Draht) / 0 ... 20 mA ±0,03 mA (4-Draht) / 4 ... 20 mA ±0,03 mA (4-Draht) für beheizte Sensorik
Spannung/Genauigkeit	0 ... 1 V ±1,5 mV (4-Draht) / 0 ... 5 V ±7,5 mV (4-Draht) / 0 ... 10 V ±15 mV (4-Draht)
Galvanische Trennung	Galvanische Trennung der Ausgangskanäle (2-Draht und 4-Draht), Trennung von Versorgung zu Ausgängen (4-Draht)
Auflösung	12 bit
Maximale Bürde	2-Draht: 12 VDC: 100 Ohm / 24 VDC: 500 Ohm / 30 VDC: 625 Ohm 4-Draht: 500 Ohm
WEITERE AUSGÄNGE	
Relais (optional)	4 Relais (freie Zuweisung zu Messkanälen oder als Sammelalarm mit Bedienmenü/P2A-Software), bis 250 VAC / 3 A (Schließer/NO oder Öffner/NC)
Digitalausgang	Mini-DIN für Testo-P2A-Parametriersoftware und Handmessgeräte testo 400 und testo 650 Profibus-DP (optional als integrierbare Zwischenschicht, nicht kombinierbar mit Ethernet-Modul)
Ethernet	Ethernet mit Saveris-Anbindung oder offenem Protokoll mit XML-Ausgabe. IP-Adressvergabe über P2A-Software möglich.



Technische Daten / Bestelloptionen testo 6615

Bestellschlüssel testo 6615

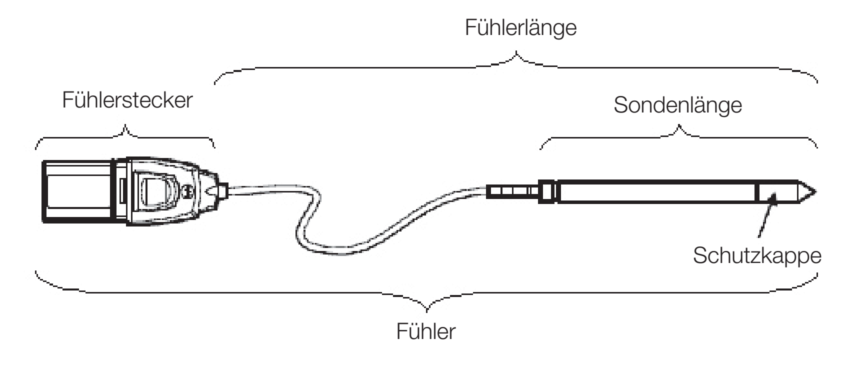
0555 6610 Lxx Mxx Nxx Pxx

L15	Fühler 6615 (Restfeuchte-Kabelvariante)
M01	Edelstahl-Sinterfilter
M03	PTFE-Sinter-Filter
N01	Fühlerlänge 1 m
N02	Fühlerlänge 2 m
N05	Fühlerlänge 5 m
N10	Fühlerlänge 10m
P20	Sondenlänge 200 mm
P50	Sondenlänge 500 mm

Bestellvorgang:
Messumformer und Fühler können (dank der digitalen Fühlerschnittstelle) unabhängig voneinander bestellt werden, vgl. obige Bestellbeispiele.
Sollen Messumformer und Fühler gemeinsam kommissioniert werden, so werden deren Bestellcodes im "Vertriebs-Set" 0563 6681 kombiniert.

Technische Daten testo 6615

Typ		Kabel Restfeuchte (Selbstabgleich)
Einsatz		Feuchtefühler für Restfeuchte / Taupunkt (mit Selbstabgleich)
Messgrößen		°C/°F, %rF/%RH, $°C_{td}/°F_{td}$, $°C_{tdA}/°F_{tdA}$, g/m³/gr/ft³, g/kg/gr/lb, kJ/kg, BTU/lb, °Ctw/°Ftw, hPa, inch H_2O, ppm vol %, %vol, °Ctm (H_2O_2)/°Ftm (H_2O_2)
Messbereich	Feuchte	-60 ... +30 $°C_{td}$ / -76 ... +86 $°F_{td}$
	Temperatur	-40 ... +120 °C/-40 ... +248 °F
Material	Sondenrohr	Edelstahl
	Leitung	Mantel FEP
	Stecker	Kunststoff ABS
Messunsicherheit	Feuchte: bei Abweichung von Medientemperatur ±25 °C	+0,02 %rF/K
	Drucktaupunkt	±1 K bei 0° C_{td} ±2 K bei -40° C_{td} ±4 K bei -50° C_{td}
	Temperatur: bei +25 °C / +77 °F	±0.15 °C/±0.27 °F / Pt100 Klasse AA
Reproduzierbarkeit	Feuchte	besser ±0,2 %rF
Fühler-abmessungen	Durchmesser	12 mm
	Sondenlänge	200/500 mm
Kabellänge		1/2/5/10 m
Druckfestigkeit		1 ... 16 bar (Sondenspitze) 1 bar (Sondenende)





Restfeuchte überwachen mit testo 6781 bis -90 °Ctd

In punkto Druckluftqualität auf Nummer sicher gehen...



Markus Langenbacher, Forschungsprojekt manager

In Industrieprozessen kann Restfeuchte in Druckluft, Luft und Gasen erhebliche Schäden verursachen. Neben Defekten an Maschinen leidet dann vor allem die Qualität ihres Endproduktes. Messen Sie Restfeuchte präzise und sorgen Sie so für eine optimale Druckluft oder Gasqualität.

Medizinische Druckluft: Minimalfeuchte als Hygienanforderung

Granulattrocknung: Trockenluft ist Voraussetzung der Produktqualität

Gastechnik: Feuchte verursacht Schäden und mindert den Wert des Gases im Netz

Taupunkt-Messumformer bis -90 °C_{td}



Der Messumformer testo 6781 wurde speziell für die Restfeuchtemessung in Druckluft und in trockener Luft (z. B. in Granulattrocknern) entwickelt. Die internationale Norm ISO 8573 bestimmt sieben Klassen von Druckluft-Qualität. Zur Einhaltung der höchsten Qualitätsklassen 1 und 2 sind leistungsstarke Adsorptionstrockner nötig. Deren Überwachung übernimmt der testo 6781 bis zu sehr niedrigen Taupunkten von -90 °C_{td}.

Der neu entwickelte Sensor mit Sol-Gel Technologie zeichnet sich durch Betauungsstabilität und schnelle Ansprechzeit aus und garantiert somit höchste Prozesssicherheit.

Eigenschaften und Vorteile im Überblick:

- Messung von Taupunkten im Messbereich -90 ... -20 °C_{td}
- Neue, sehr betauungsstabile Sensorik mit Sol-Gel-Technolgie garantiert höchste Prozesssicherheit und schnelles Ansprechverhalten
- Auto-Selbstjustage sorgt für hohe Genauigkeit und lange Zuverlässigkeit
- Optionales Display mit mehrsprachigem Bedienmenü
- Selbstüberwachung des Messumformers garantiert eine hohe Anlagenverfügbarkeit
- P2A-Software für Parametrierung, Abgleich und Analyse spart Zeit und Kosten bei Inbetriebnahme und Wartung

Anwendungsgebiete:

- Taupunktmessung in Druckluft der ISO-Klasse 1 (‹-70 °C_{td}) und Klasse 2 (‹-40 °C_{td})
- Überwachung von Adsorptionstrocknern, Granulattrocknern und medizinischer Druckluft
- Qualitätssicherung für die Aufbereitung von Edelgasen

Folgende Optionen können für den testo 6781 spezifiziert werden:

AXX Prozessanschluss
BXX Analogausgang / Versorgung
CXX Display / Menüsprache
FXX Feuchtegröße / Min-Grenzwert / Max-Grenzwert / Hysterese (Voreinstellung)
KXX Sprachen Bedienungsanleitung
MXX Schutzkappe

Best.-Nr. 0555 6781 Axx Bxx Cxx Fxx Kxx Mxx



Code	Option
A01	Prozessanschluss G1/2
A02	Prozessanschluss NPT 1/2"

Code	Option
B02	0 ... 1 V (4-Draht, 24 VAC/DC)*
B03	0 ... 5 V (4-Draht, 24 VAC/DC)*
B04	0 ... 10 V (4-Draht, 24 VAC/DC)*
B05	0 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)*
B06	4 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)*

Code	Option
C00	ohne Display
C02	mit Display / Englisch
C03	mit Display / Deutsch
C04	mit Display / Französisch
C05	mit Display / Spanisch
C06	mit Display / Italienisch
C07	mit Display / Japanisch
C08	mit Display / Schwedisch

Code	Option
F01	°Ctd / min / max
F02	°Ftd / min / max
F03	%rF / min / max
F04	%RH / min / max
F05	°Ctd A / min / max
F06	°Ftd A / min / max
F07	ppmV / min / max
F08	g/m³ / min / max
F09	gr/ft³ / min / max
F10	g/kg / min / max
F11	gr/lb / min / max

Code	Option
K01	Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch
K02	Bedienungsanleitung Französisch-Englisch
K03	Bedienungsanleitung Spanisch-Englisch
K04	Bedienungsanleitung Italienisch-Englisch
K05	Bedienungsanleitung Niederländisch-Englisch
K06	Bedienungsanleitung Japanisch-Englisch
K07	Bedienungsanleitung Chinesisch-Englisch
K08	Bedienungsanleitung Schwedisch-Englisch

Code	Option
M01	Schutzkappe aus Edelstahl
M03	Schutzkappe aus PTFE

So ergibt sich ein typischer Bestellcode:
0555 6781 AXX BXX CXX FXX KXX MXX

* Stecker zur Spannungsversorgung als Zubehör erhältlich



Taupunkt-Messumformer bis -90 $°C_{td}$

Technische Daten testo 6781

Messgrößen

Taupunkt/Restfeuchte	
Einheiten	$°C_{td}$, $°F_{td}$, %rF, %RH
Berechnete Größen	$°C_{tdA}$, $°F_{tdA}$ (normierter atmosph. Taupunkt), ppmV, g/m³, g/ft³, g/kg, g/lb
Messbereich	-90 ... -20 °Ctd / -130 ... -4 °Ftd
Messunsicherheit*	-20 $°C_{td}$ bis -40 $°C_{td}$: ±1,5K -40 $°C_{td}$ bis -60 $°C_{td}$: ±2K -60 $°C_{td}$ bis -75 $°C_{td}$: ±2,5K
Ansprechzeit	t63 ≤ 3s bei Wechsel von -75 $°C_{td}$ auf -30 $°C_{td}$ t90 ≤ 9s bei Wechsel Von -75 $°C_{td}$ auf -30 $°C_{td}$ t63 ≤ 300s bei Wechsel von -30 $°C_{td}$ auf -75 $°C_{td}$ t90 ≤ 1080s bei Wechsel von -30 $°C_{td}$ auf -75 $°C_{td}$
Autom. Selbstabgleich	Zyklus einstellbar: 1 h / 6 h / 12 h / 24 h / 48 h

* Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linearität, Reproduzierbarkeit), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.
Aus dieser Gesamtbetrachtung ergibt sich ein zusätzlicher taupunktabhängiger und prozessabhängiger Unsicherheitsbeitrag von
±0,03K x Mw (in $°C_{td}$) + 0,2K x (25 °C – Prozesstemperatur in °C)

Ein- und Ausgänge

Analogausgänge	
Strom/Genauigkeit	0 ... 20 mA ±0,03 mA (4-Draht) 4 ... 20 mA ±0,03 mA (4-Draht)
Spannung/Genauigkeit	0 ... 1 V ±1,5 mV (4-Draht) 0 ... 5 V ±7,5 mV (4-Draht) 0 ... 10 V ±15 mV (4-Draht)
Messtakt	1/s
Auflösung	12 bit
Bürde	max. 500 Ω
Weitere Ausgänge	
Digital	Mini-DIN für P2A-Software
Versorgung	
Spannungsversorgung	20 ... 30 VAC/DC, 300 mA Stromaufnahme, galvanisch getrennte Signal- und Versorgungsleitung Steckverbindung: M12 5 pol-Stecker**

** Passende M12-Buchse als Zubehör erhältlich

Allgemeine technische Daten

Bauart		
Material	Metallgehäuse	
Abmessungen	208 x 60 x 35 mm	
Gewicht	0,5 kg	
Display		
Display	optional: 2-zeiliges LCD mit mehrsprachigem Bedienmenü	
Auflösung	**Messbereich**	**Auflösung**
	0 ... +100 %rF	0,001
	0,001 ... 28 g/kg	0,001
	0,01 ... 194 g/lb	0,01
	0 ... 31 g/m3	0,001
	0,001 ... 14 g/ft3	0,001
	0,1 ... 9999 ppm(V)	0,1
	-90 ... -20 °Ctd	0,1
	-130 ... -4 °Ftd	0,1
	-90 ... -20 °CtdA	0,1
	-130 ... -4 °FtdA	0,1
	-40 ... +70 °C	0,01
	-40 ... +158 °F	0,01
Sonstiges		
Schutzart	IP 65	
EMV	EG-Richtlinie 2004/108/EG	

Betriebsbedingungen

	Prozesstemperatur	-40 ... +70 °C / -40 ... +158 °F
	Prozessdruck	max. 50 bar
Ohne Display	Einsatztemperatur	-40 ... +70 °C / -40 ... +158 °F
	Lagertemperatur	-40 ... +80 °C / -40 ... +176 °F
Mit Display	Einsatztemperatur	-20 ... +70 °C / -4 ... +158 °F
	Lagertemperatur	-20 ... +70 °C / -4 ... +158 °F



Zubehör – auf jede Anwendung zugeschnitten

Zubehör testo 6781	Best.-Nr.	EUR
① Präzisionsmesskammer bis 35 bar aus Edelstahl (ideal für geringste Feuchte) zur optimalen Anströmung des Sensors mit stufenlos einstellbarem Anström-Ventil. Voreinstellung des Ventils: 1 l/min bei 7 bar.	0554 3312	
② Durchflussmesser für Präzisionsmesskammer zur Einstellung der spezifizierten Anströmung des Sensors bei Abweichung des Prozessdrucks von der Voreinstellung des Anströmventils	0554 3313	
③ 2 m PTFE-Schlauch mit Druckluft-Anschlüssen bis +140 °C / +284 °F (max. 9 bar / 130psi), nur mit Messkammer (nur bis -60 °Ctd)	0699 2824/4	
④ Vorfilter, zum Schutz von Messkammer und Sensorik vor Verschmutzung	0554 3311	
⑤ Abkühlstrecke für Prozesstemperaturen oberhalb 50 °C/122 °F (bis 200 °C), nur mit Messkammer	0554 3304	
Steckverbindung M12 (Buchse) für Spannungsversorgung	0554 6689	
Netzteil (Tischgerät) 110 ... 240 VAC / 24 VDC (350 mA)	0554 1748	
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	0554 1749	
Prozessanzeige testo 54-7 AC, 2 Relaisausgänge (bis 250 VAC / 300 VDC, 3 A), Netzversorgung 90 ... 260 VAC, mit RS485-Ausgang zum Online-Monitoring und mit Totalisator-Anzeige	5400 7555	
ISO-Kalibrier-Zertifikat Drucktaupunkt, zwei Abgleichpunkte -40 °C tpd, -10 °C tpd bei 6 bar	0520 0136	
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte, Taupunkt-Messgeräte; Kalibrierpunkte frei wählbar von -60 ... 0 °C tpd bei 6 bar (-40 ... 32 °F tpd) bei 87 psi	0520 0116	
PTFE-Sinterfilter, Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei Hochfeuchte und aggressiven Atmosphären	0554 0759	

Auswahlhilfe für Ihre Anwendungen

A Einsatz der Präzisionsmesskammer bei sauberer Luft und einem der Voreinstellung entsprechenden Prozessdruck — ①

B Bei sauberer Luft und einem zur Voreinstellung der Präzisionsmesskammer abweichenden Prozessdruck (1 ... 35 bar) wird zusätzlich der Durchflussmesser eingesetzt — ① ②

C Bei verunreinigter Luft und einem der Voreinstellung der Präzisionsmesskammer entsprechenden Prozessdruck wird zusätzlich ein Vorfilter eingesetzt — ④ ①

D Bei Trockenluft (z. B. Granulattrocknern, max. 140 °C) wird zusätzlich ein PTFE-Schlauch eingesetzt und ein Ventil der Messkamer maximal geöffnet (geeignet bis -60 °Ctd) — ③ ①

E Für Prozesstemperaturen >50 °C (bis 200 °C) und einem der Voreinstellung entsprechenden Prozessdruck wird zusätzlich die Abkühlstrecke verwendet — ⑤ ①

G ½-Gewinde

testo 6781

NPT ½''-Gewinde

testo 6781



Differenzdruck-Messumformer für Gebäudeklima und Reinraumanwendungen

Präzise 1 Pa messen



Wolfgang Eiche, Projektmanager

Um sich einmal klarzumachen, was 1 Pa Differenzdruck bedeutet: unser Umgebungsdruck beträgt ca. 100.000 Pa! Schon ein vorbeifliegender Schmetterling erzeugt einen Druckwechsel um 2,5 Pa. Hut ab vor unserem hochgenauen Sensor!

Der testo 6383 ermöglicht eine flächenbündige Integration der Reinraumwand

Die Testo-Differenzdruck-Messumformer haben keinerlei Nullpunkt-Drift auf Grund der automatischen Nullpunkt-Justage

In Krankenhäusern und Forschungslaboratorien vermeidet das Druckgefälle (Unterdruck) die Ausbreitung von Keimen und Staub

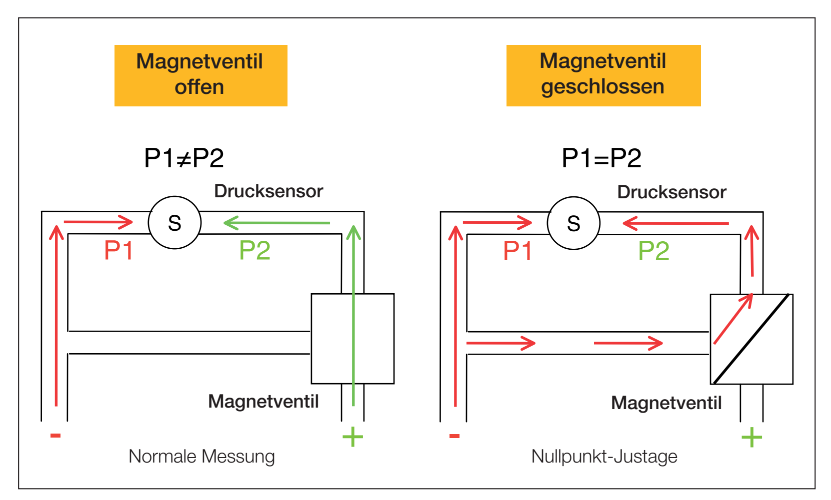
Überdruck im Füllraum hält die Hygiene-Bedingungen bei der Lebensmittel- und Pharma-Abfüllung aufrecht

Übersicht Differenzdruck-Messumformer

	Gebäudeklima	Kritisches Klima	Reinräume	Abfüll-prozesse	Trocknungs-prozesse
testo 6321 (ΔP)	■	■			
testo 6351 (ΔP, m/s, Nm/h)		■	■	■	
testo 6381 (ΔP, m/s, Nm/h, %rF, °C)			■	■	■
testo 6383 (ΔP, %rF, °C)			■		

Profitieren Sie von unseren Vorteilen:

- Testo bietet ein einzigartiges Kalibrierungs-, Validierungs- und Qualifizierungskonzept (mehr Informationen unter www.testo-industrials-services.de)
- Die P2A-Software für Parametrierung, Abgleich und Analyse spart Zeit und Kosten bei Inbetriebnahme und Wartung
- Automatische Nullpunkt-Justage garantiert hohe, temperaturunabhängige Genauigkeit und Langzeitstabilität



Funktionsprinzip der automatischen Nullpunkt-Justage der Testo-Differenzdruck-Messumformer

Automatische Nullpunkt-Justage für hohe Genauigkeit und Langzeitstabilität

Bei niedrigsten Drücken (10 Pa oder 50 Pa Messbereich) spielt die Nullpunkt-Stabilität von Differenzdruck-Messumformern eine besonders entscheidende Rolle. Während herkömmliche Differenzdruck-Messumformer eine manuelle Nachjustage des Nullpunkts erfordern, ist die neue Messumformer-Familie von Testo mit einer automatischen mikroprozessor-gesteuerten Nullpunkt-Justage ausgestattet. Sie sorgt für eine geringe Temperaturabhängigkeit des Drucksensors und garantiert dem Anwender somit hohe Genauigkeit und Langzeitstabilität.
Bei der automatischen Nullpunkt-Justage sorgt ein Magnetventil dafür, dass beide Seiten des Drucksensors im zyklischen Abstand dem gleichen Druck ausgesetzt sind. Das garantiert höchste Stabilität in Reinraumprozessen!



Differenzdruck-Messumformer für den Einsatz im Gebäudeklima: testo 6321



Eigenschaften und Vorteile im Überblick

- Messung von Differenzdruck im Messbereich von 100 Pa bis 2 bar
- Magnetventil zur automatischen Nullpunkt-Justage garantiert hohe temperaturunabhängige Genauigkeit und Langzeitstabilität
- Genauigkeit ±1,2% v. Messbereich + Grundfehler von 0,3 Pa – gilt bei Nullungszyklus 60 sec / Nenntemperatur +22 °C

  P2A-Software für Parametrierung
- Abgleich und Analyse spart Zeit und Kosten bei Inbetriebnahme und Wartung
- Frei skalierbar: ±50% vom Messbereich-Endwert und freie Skalierbarkeit innerhalb des Messbereichs
- Diverse Analogausgänge und Messbereiche
- Optional mit Display

Anwendungsgebiete:

Anwendungsschwerpunkt im Bereich Gebäudeklima

- Industrie- und Gewerbebauten, z. B. in Produktion und Lagerung
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Verkaufsflächen und Messehallen
- Museen und Bibliotheken
- Schulgebäude, Hotels, Kliniken etc.

Konfigurationsmöglichkeiten testo 6321:

AXX Messbereich
BXX Analogausgang / Versorgung
CXX Display
EXX Gehäusefarbe
FXX Einheit
KXX Sprache der Bedienungsanleitung (für zweisprachige Papier-

Best.-Nr. 0555 6321 Axx Bxx Cxx Exx Fxx Kxx

Code	
A03	0 … 100 Pa
A05	0 … 10 hPa
A06	0 … 20 hPa
A07	0 … 50 hPa
A08	0 … 100 hPa
A09	0 … 500 hPa
A10	0 … 1000 hPa
A11	0 … 2000 hPa
A23	-100 … 100 Pa
A25	-10 … 10 hPa
A26	-20 … 20 hPa
A27	-50 … 50 hPa
A28	-100 … 100 hPa
A29	-500 … 500 hPa
A30	-1000 … 1000 hPa
A31	-2000 … 2000 hPa

Code	
B02	0 … 1 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B03	0 … 5 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B04	0 … 10 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B06	4 … 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)

Code	
C00	ohne Display
C01	mit Display

Code	
E01	Gehäusefarbe hellgrau, inkl. Testo-Logo (farbig)
E02	neutrales Gehäuse, reinweiß, ohne Testo-Logo
E03	neutrales Gehäuse, reinweiß, inkl. Testo-Logo (schwarz-weiß)

Code	
F01	Pa / min / max
F02	hPa / min / max
F03	kPa / min / max
F04	mbar / min / max
F05	bar / min / max
F06	mm H_2O / min / max
F07	inch H_2O / min / max
F08	inch HG / min / max
F09	kg/cm² / min / max
F10	PSI / min / max

Code	
K01	Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch
K02	Bedienungsanleitung Französisch-Englisch
K03	Bedienungsanleitung Spanisch-Englisch
K04	Bedienungsanleitung Italienisch-Englisch
K05	Bedienungsanleitung Niederländisch-Englisch
K06	Bedienungsanleitung Japanisch-Englisch
K07	Bedienungsanleitung Chinesisch-Englisch

Beispiel:
Bestellcode für Messumformer testo 6321 mit folgenden Optionen:
- Messbereich 0 ... 100 Pa
- Analogausgang 0 ... 5 V
- ohne Display
- Gehäusefarbe hellgrau
- Einheit mbar
- Sprache Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch

→ 0555 6321 A03 B03 C00 E00 F04 K01

Technische Daten testo 6321

Technische Daten

Messgrößen

	Differenzdruck		
	Messbereich	0 ... 100 Pa 0 ... 10 hPa 0 ... 20 hPa 0 ... 50 hPa 0 ... 100 hPa 0 ... 500 hPa 0 ... 1000 hPa 0 ... 2000 hPa	-100 ... 100 Pa -10 ... 10 hPa -20 ... 20 hPa -50 ... 50 hPa -100 ... 100 hPa -500 ... 500 hPa -1000 ... 1000 hPa -2000 ... 2000 hPa
	Messunsicherheit*	±1,2% vom Messbereichsendwert ±0,3 Pa Temperatursteigungsdrift: 0,05% vom Messbereich pro Kelvin Abweichung von Nenntemperatur 22 °C Nullpunkt-Drift: 0% (da zyklische Nullpunkt-Justage)	
	Sensor	Piezoresistiver Sensor	
	Autom. Nullpunktjustage	über Magnetventil	
	Überlastbarkeit	**Messbereich** 0 ... 100 Pa 0 ... 10 hPa 0 ... 20 hPa 0 ... 50 hPa 0 ... 100 hPa 0 ... 500 hPa 0 ... 1000 hPa 0 ... 2000 hPa -100 ... 100 Pa -10 ... 10 hPa -20 ... 20 hPa -50 ... 50 hPa -100 ... 100 hPa -500 ... 500 hPa -1000 ... 1000 hPa -2000 ... 2000 hPa	**Überlast** 20000 Pa 200 hPa 200 hPa 750 hPa 750 hPa 2500 hPa 2500 hPa 2500 hPa 20000 Pa 200 hPa 200 hPa 750 hPa 750 hPa 2500 hPa 2500 hPa 2500 hPa

Ein- und Ausgänge

	Analogausgänge	
	Ausgangsart	0 ... 1/5/10 V (4-Draht) 4 ... 20 mA (4-Draht)
	Messtakt	1/s
	Auflösung	12 bit
	Genauigkeit der Analogausgänge	0 ... 1 V ±2,5 mV 0 ... 5 V ±12,5 mV 0 ... 10 V ±25 mV 4 ... 20 mA ±0,05 mA
	Max. Bürde	500 Ω
	Weitere Ausgänge	
	sonstige Analogausgänge	Mini-DIN für P2A-Software (Abgleich- und Parametrier-Software)
	Versorgung	
	Spannungsversorgung	20 ... 30 V AC/DC
	Stromaufnahme	30 mA

Betriebsbedingungen

	Feuchte (Sensorik)	0 ... 90 %rF
	Temperatur (Sensorik)	-5 ... +50 °C
	Lagertemperatur	-40 ... +80 °C

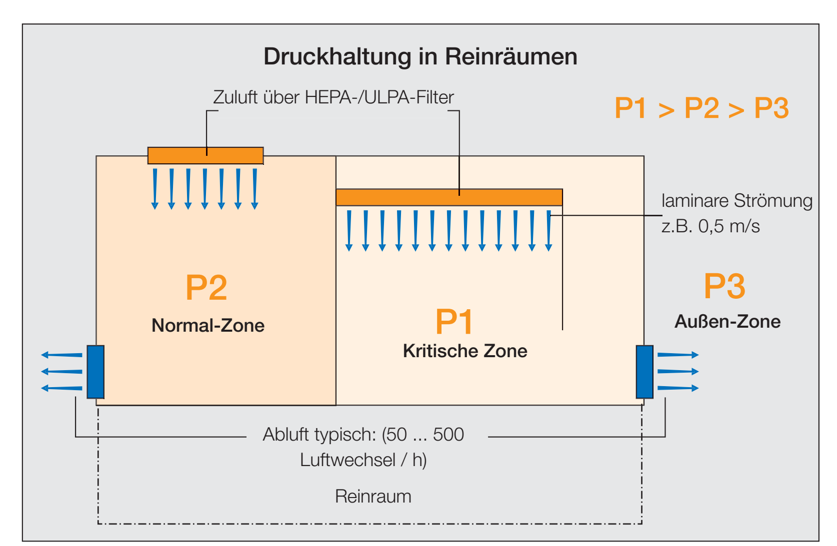
* Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linerarität, Reproduzierbarkeit, Langzeitstabilität), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.

Allgemein

	Gehäuse		
	Material / Farbe	ABS / reinweiß (RAL 9010) oder hellgrau (silikonfrei)	
	Gewicht	ca. 160 g	
	Display		
	Display	1-zeiliges LCD (optional)	
	Auflösung	**Messbereich** 0 ... 100 Pa 0 ... 10 hPa 0 ... 20 hPa 0 ... 50 hPa 0 ... 100 hPa 0 ... 500 hPa 0 ... 1000hPa 0 ... 2000hPa -100 ... 100 Pa -10 ... 10 hPa -20 ... 20 hPa -50 ... 50 hPa -100 ... 100 hPa -500 ... 500 hPa -1000 ... 1000 hPa -2000 ... 2000 hPa	**Auflösung** 0,1 Pa 0,01 hPa 0,01 hPa 0,01 hPa 0,1 hPa 0,1 hPa 1 hPa 1 hPa 0,1 Pa 0,01 hPa 0,01 hPa 0,01 hPa 0,1 hPa 0,1 hPa 1 hPa 1 hPa
	Sonstiges		
	Schutzart	IP65 nur wenn der Messumformer verdrahtet ist und/oder Dichtstopfen eingefügt sind	
	EMV	EG-Richtlinie: 2004/108/EG	
	Automatische Nullpunkt-Justage	Werksseitig alle 60 Sekunden	



Differenzdruck-Messung in Reinraumanwendungen



Ob Reinraum, Grauraum, OP oder Abfüllanlage:
Niedrigste Differenzdrücke müssen zwischen verschiedenen Räumen oder Zonen aufrecht erhalten werden, um ein Einströmen belasteter Luft zu vermeiden.

Aus diesem Grund ist eine kontinuierliche Messung und Regelung dieser niedrigen Differenzdrücke (laut Reinraum-Norm ISO 14644: 5 bis 20 Pa) erforderlich. Dies muss nach ISO 14644 jährlich nachgewiesen werden (gegen Nullpotenzial und gegen Nachbarräume).



Definierte Druckunterschiede zwischen Reinraum und Nebenräumen sichern die Qualität



Überdruck im Füllraum hält die Hygiene-Bedingungen bei der Lebensmittel- und Pharma-Abfüllung aufrecht



In Krankenhäusern und Forschungslaboratorien vermeidet das Druckgefälle (Unterdruck) die Ausbreitung von Keimen und Staub

Differenzdruck-Messumformer für den Reinraum

	testo 6351	testo 6381	testo 6383
Messgrößen	Differenzdruck Strömungsgesschwindigkeit Volumenstrom	Differenzdruck Strömungsgesschwindigkeit Volumenstrom Optional: Feuchte/Temperatur	Differenzdruck Optional: Feuchte/Temperatur
Wählbare Messbereiche	50 Pa ... 2000 hPa	10 Pa ... 1000 hPa	10 Pa ... 10 hPa
Gehäuse	Kunststoffgehäuse	Metallgehäuse	Flaches Gehäuse aus Edelstahl zum flächenbündigen Wandeinbau (Paneldesign)
Vernetzung über Ethernet (siehe Seite 20)	– Integration der Messumformer in kundenseitiges Ethernet-Netzwerk – Integration der Messumformer in Messdaten-Monitoringsysteme, wie z.B. testo Saveris^{TM} *		
Anwendungsgebiet	Differenzdrucküberwachung **zwischen Reinräumen** Differenzdrucküberwachung bei Abfüllprozessen Kritische Klimatechnik (Klima- und Lüftungsanlagen)	Differenzdrucküberwachung **zwischen Reinräumen** (optional: gleichzeitige Messung der Temperatur und Feuchte) Differenzdrucküberwachung bei Abfüllprozessen und Lackieranlagen Überwachung von Trocknungsprozessen	Differenzdrucküberwachung **zwischen Reinräumen** (optional: gleichzeitige Messung der Temperatur und Feuchte) Überwachung des Über- und Unterdrucks in Reinräumen, OP's und Isolationsräumen Zusätzliche Überwachung von Feuchte und Temperatur in Reinräumen (optional)
Üblicher Installationsort im Reinraum	**Normal-Zone oder Außen-Zone**	**Normal-Zone oder Außen-Zone**	**Kritische Zone: Flächenbündige Installation in der Reinraumwand**



Differenzdruck-Messumformer für den Einbau in der Normalzone



testo 6351 – Eigenschaften und Vorteile im Überblick

- Messung von Differenzdruck, Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom
- Automatische Nullpunkt-Justage garantiert hohe, temperaturunabhängige Genauigkeit und Langzeitstabilität
- Kunststoff-Gehäuse
- Display mit mehrsprachigem Bedienmenü und optischer Alarmanzeige
- Ethernet-, Relais- und Analogausgänge erlauben eine optimale Integration in individuelle Automationssysteme
- Selbstüberwachung der Messumformer garantiert eine hohe Anlagenverfügbarkeit
- Die P2A-Software für Parametrierung, Abgleich und Analyse spart Zeit und Kosten bei Inbetriebnahme und Wartung
- Skalierbarkeit des Messbereichs von ±50 Prozent des Messbereichsendwertes und freie Skalierbarkeit innerhalb des Messbereichs erlaubt eine optimale Anpassung an die Steuerungsbedürfnisse

Anwendungsgebiete:

- Differenzdrucküberwachung zwischen Reinräumen
- Differenzdrucküberwachung bei Abfüllprozessen
- Kontrolle von Differenzdruck, Volumenstrom und Strömungsgeschwindigkeiten in der kritischen Klimatechnik (Klima- und Lüftungsanlagen)

Konfigurationsmöglichkeiten testo 6351

Code	Bedeutung
AXX	Messbereich
BXX	Analogausgang / Versorgung
CXX	Display / Menüsprache
DXX	Kabeleinführung
EXX	Ethernet
FXX	Differenzdruck / Strömungs-Einheit (Voreinstellung)
HXX	Relais
KXX	Sprache Bedienungsanleitung

Best.Nr. 0555 6351

Axx	Bxx	Cxx	Dxx	Exx	Fxx	Hxx	Ixx	Jxx	Kxx

Code	Messbereich
A02	0 ... 50 Pa
A03	0 ... 100 Pa
A04	0 ... 500 Pa
A05	0 ... 10 hPa
A07	0 ... 50 hPa
A08	0 ... 100 hPa
A09	0 ... 500 hPa
A10	0 ... 1000 hPa
A11	0 ... 2000 hPa
A22	-50 ... 50 Pa
A23	-100 ... 100 Pa
A24	-500 ... 500 Pa
A25	-10 ... 10 hPa
A27	-50 ... 50 hPa
A28	-100 ... 100 hPa
A29	-500 ... 500 hPa
A30	-1000 ... 1000 hPa
A31	-2000 ... 2000 hPa

Code	Analogausgang / Versorgung
B02	0 ... 1 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B03	0 ... 5 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B04	0 ... 10 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B05	0 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)
B06	4 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)

Code	Display / Menüsprache
C00	ohne Display
C02	mit Display / Englisch
C03	mit Display / Deutsch
C04	mit Display / Französisch
C05	mit Display / Spanisch
C06	mit Display / Italienisch
C07	mit Display / Japanisch
C08	mit Display / Schwedisch

Code	Kabeleinführung
D01	Kabeleinführung M16 (Relais: M20)
D02	Kabeleinführung NPT 1/2 ''
D03	Kabelkontaktierung über M-Steckverbindung für Signal und Versorgung

Code	Ethernet
E00	ohne Ethernet-Modul
E01	mit Ethernet-Modul

Code	Einheit
F01	Pa / min / max
F02	hPa / min / max
F03	kPa / min / max
F04	mbar / min / max
F05	bar / min / max
F06	mmH2O / min / max
F07	inch H2O / min / max
F08	inch HG / min / max
F09	kg/cm² / min / max
F10	PSI / min / max
F11	m/s / min / max
F12	ft/min / min / max
F13	m³/h / min / max
F14	l/min / min / max
F15	Nm³/h / min / max
F16	Nl/min / min / max

Skalierung: ±50% vom Messbereichs-endwert; frei wählbar innerhalb des Messbereichs

Code	Relais
H00	ohne Relais
H01	4 Relaisausgänge, Grenzwert-Überwachung
H02	4 Relaisausgänge, Grenzwerte Kanal 1 + Sammelalarm

Code	Sprache Bedienungsanleitung
K01	Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch
K02	Bedienungsanleitung Französisch-Englisch
K03	Bedienungsanleitung Spanisch-Englisch
K04	Bedienungsanleitung Italienisch-Englisch
K05	Bedienungsanleitung Niederländisch-Englisch
K06	Bedienungsanleitung Japanisch-Englisch
K07	Bedienungsanleitung Chinesisch-Englisch
K08	Bedienungsanleitung Schwedisch-Englisch

Beispiel:
Bestellcode für Messumformer testo 6351 mit folgenden Optionen:
- Messbereich 0 ... 100 Pa
- Analogausgang / Versorgung 0 ... 5 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
- mit Display / Englisch
- Kabeleinführung NPT 1/2 ''
- mit Ethernet-Modul
- Differenzdruck-Einheit mbar / min / max
- 4 Relaisausgänge, Grenzwert-Überwachung
- Sprache Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch

→ 0555 6351 A03 B03 C02 D02 E01 F04 H01 K01

testo 6351 – Differenzdruck und Strömung

Technische Daten testo 6351

Messgrößen		
Differenzdruck		
Messbereich	0 ... 50 Pa 0 ... 100 Pa 0 ... 500 Pa 0 ... 10 hPa 0 ... 50 hPa 0 ... 100 hPa 0 ... 500 hPa 0 ... 1000 hPa 0 ... 2000 hPa	-50 ... 50 Pa -100 ... 100 Pa -500 ... 500 Pa -10 ... 10 hPa -50 ... 50 hPa -100 ... 100 hPa -500 ... 500 hPa -1000 ... 1000 hPa -2000 ... 2000 hPa
Messunsicherheit*	±0,8% vom Messbereichsendwert ±0,3 Pa Temperatursteigungsdrift: 0,02% vom Messbereich pro Kelvin Abweichung von Nenntemperatur 22 °C Nullpunkt-Drift: 0% (da zyklische Nullpunktjustage)	
Wählbare Einheiten	Differenzdruck in Pa, hPa, kPa, mbar, bar, mmH_2O, kg/cm^2, PSI, inch HG, inch H_2O Berechnete Größen: Volumenstrom in m^3/h, l/min, Nm^3/h, Nl/min Strömungsgeschwindigkeit in m/s, ft/min	
Sensor	Piezoresistiver Sensor	
Autom. Nullpunktjustage	über Magnetventil Frequenz einstellbar: 15 sec, 30 sec, 1 min, 5 min, 10 min	
Überlastbarkeit	**Messbereich**	**Überlast**
	0 ... 50 Pa	20000 Pa
	0 ... 100 Pa	20000 Pa
	0 ... 500 Pa	20000 Pa
	0 ... 10 hPa	200 hPa
	0 ... 50 hPa	750 hPa
	0 ... 100 hPa	750 hPa
	0 ... 500 hPa	2500 hPa
	0 ... 1000 hPa	2500 hPa
	0 ... 2000 hPa	2500 hPa
	-50 ... 50 Pa	20000 Pa
	-100 ... 100 Pa	20000 Pa
	-500 ... 500 Pa	20000 Pa
	-10 ... 10 hPa	200 hPa
	-50 ... 50 hPa	750 hPa
	-100 ... 100 hPa	750 hPa
	-500 ... 500 hPa	2500 hPa
	-1000 ... 1000 hPa	2500 hPa
	-2000 ... 2000 hPa	2500 hPa

* **Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):**
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linerarität, Reproduzierbarkeit, Langzeitstabilität), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.
Messunsicherheit Differenzdruck: ±0,8% vom Messbereichsendwert ±0,3 Pa

Ein- und Ausgänge	
Analogausgänge	
Anzahl	1
Ausgangsart	0/4 ... 20 mA (4-Draht) (24 VAC/DC) 0 ... 1/5/10 V (4-Draht) (24 VAC/DC)
Skalierung	Differenzdruck: skalierbar ±50% des Messbereichsendwerts; frei skalierbar innerhalb des Messbereichs
Messtakt	1/s
Auflösung	12 bit
Max. Bürde	max. 500 Ω
Weitere Ausgänge	
Ethernet	Optional mit Ethernet-Modul
Relais	Optional: 4 Relais (freie Zuweisung zum Messkanal oder als Sammelalarm im Bedienmenü/P2A), bis 250 VAC/3A (Schließer/NO oder Öffner/NC)
Digital	Mini-DIN für P2A-Software
Versorgung	
Spannungsversorgung	20 ... 30 VAC/DC, 300 mA Stromaufnahme, galvanisch getrennte Signal- und Versorgungsleitung

Allgemeine technische Daten		
Bauart		
Material	Kunststoffgehäuse (silikonfrei)	
Abmessungen	162 x 122 x 77 mm	
Gewicht	0,7 kg; optional: Ethernet-Zwischenschicht 0,6 kg	
Display		
Display	optional: 3-zeiliges LCD mit mehrsprachigem Bedienmenü	
Auflösung	**Messbereich**	**Auflösung**
	0 ... 50 Pa	0,1 Pa
	0 ... 100 Pa	0,1 Pa
	0 ... 500 Pa	0,1 Pa
	0 ... 10 hPa	0,01 hPa
	0 ... 50 hPa	0,01 hPa
	0 ... 100 hPa	0,1 hPa
	0 ... 500 hPa	0,1 hPa
	0 ... 1000 hPa	1 hPa
	0 ... 2000 hPa	1 hPa
	-50 ... 50 Pa	0,1 Pa
	-100 ... 100 Pa	0,1 Pa
	-500 ... 500 Pa	0,1 Pa
	-10 ... 10 hPa	0,01 hPa
	-50 ... 50 hPa	0,01 hPa
	-100 ... 100 hPa	0,1 hPa
	-500 ... 500 hPa	0,1 hPa
	-1000 ... 1000 hPa	1 hPa
	-2000 ... 2000 hPa	1 hPa
Sonstiges		
Schutzart	IP 65	
EMV	EG-Richtlinie 2004/108/EG	

Betriebsbedingungen		
Mit / ohne Display	Einsatztemperatur	-5 ... +50 °C / +23 ... +122 °F
	Lagertemperatur	-20 ... +60 °C / -4 ... +140 °F
	Prozesstemperatur	-20 ... +65 °C / -4 ... +149 °F



Differenzdruck-Messumformer für den Einbau in der Normalzone



testo 6381 – Eigenschaften und Vorteile im Überblick

- Messung von Differenzdruck, Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom; optional: Feuchte und Temperatur
- Automatische Nullpunkt-Justage garantiert hohe, temperaturunabhängige Genauigkeit und Langzeitstabilität
- Niedriger Messbereich bis 10 Pa sorgt für sehr hohe Präzision bei niedrigsten Drücken
- Das robuste Metallgehäuse schützt gegen raue Umgebungsbedingungen
- Kombination von Differenzdruck-, Feuchte- und Temperaturmessung in einem Gerät spart Investitionskosten
- Display mit mehrsprachigem Bedienmenü und optischer Alarmanzeige
- Ethernet-, Relais- und Analogausgänge erlauben eine optimale Integration in individuelle Automationssysteme
- Selbstüberwachung der Messumformer garantiert eine hohe Anlagenverfügbarkeit
- Die P2A-Software für Parametrierung, Abgleich und Analyse spart Zeit und Kosten bei Inbetriebnahme und Wartung
- Skalierbarkeit des Messbereichs von ±50 Prozent des Messbereichsendwertes und freie Skalierbarkeit innerhalb des Messbereichs erlaubt eine optimale Anpassung an die Steuerungsbedürfnisse

Anwendungsgebiete:

- Differenzdruck-Überwachung zwischen Reinräumen (optional: gleichzeitige Messung der Umgebungstemperatur und -feuchte)
- Überwachung von Trocknungsprozessen
- Differenzdruck-Überwachung bei Abfüllprozessen und Lackieranlagen

Konfigurationsmöglichkeiten testo 6381

Code	Bedeutung
AXX	Messbereich
BXX	Analogausgang / Versorgung
CXX	Display / Menüsprache
DXX	Kabeleinführung
EXX	Ethernet
FXX	Differenzdruck / Strömung-Einheit (Voreinstellung)
GXX	opt. Analogausgang für Feuchtefühleranschluss (Fühlerreihe testo 6610) Einheiten (Voreinstellung)
HXX	Relais
IXX	Einheiten Kanal 3 Voreinstellung (nur wenn opt. Feuchtefühleranschluss vorhanden)
KXX	Sprache Bedienungsanleitung

So ergibt sich ein typischer Bestellcode:
0555 6381 AXX BXX CXX DXX EXX FXX GXX HXX IXX KXX

Best.-Nr. 0555 6381 | Axx | Bxx | Cxx | Dxx | Exx | Fxx | Gxx | Hxx | Ixx | Kxx

Code	Messbereich
A01	0 ... 10 Pa
A02	0 ... 50 Pa
A03	0 ... 100 Pa
A04	0 ... 500 Pa
A05	0 ... 10 hPa
A07	0 ... 50 hPa
A08	0 ... 100 hPa
A09	0 ... 500 hPa
A10	0 ... 1000 hPa
A21	-10 ... 10 Pa
A22	-50 ... 50 Pa
A23	-100 ... 100 Pa
A24	-500 ... 500 Pa
A25	-10 ... 10 hPa
A27	-50 ... 50 hPa
A28	-100 ... 100 hPa
A29	-500 ... 500 hPa
A30	-1000 ... 1000 hPa

Code	Analogausgang / Versorgung
B02	0 ... 1 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B03	0 ... 5 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B04	0 ... 10 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B05	0 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)
B06	4 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)

Code	Display / Menüsprache
C00	ohne Display
C02	mit Display / Englisch
C03	mit Display / Deutsch
C04	mit Display / Französisch
C05	mit Display / Spanisch
C06	mit Display / Italienisch
C07	mit Display / Japanisch
C08	mit Display / Schwedisch

Code	Kabeleinführung
D01	Kabeleinführung M16 (Relais: M20)
D02	Kabeleinführung NPT 1/2 "
D03	Kabelkontaktierung über M-Steckverbindung für Signal und Versorgung

Code	Ethernet
E00	ohne Ethernet-Modul
E01	mit Ethernet-Modul

Code	Differenzdruck / Strömung-Einheit	
F01	Pa / min / max	Skalierung: ±50% vom Messbereichs-endwert; frei wählbar innerhalb des Messbereichs
F02	hPa / min / max	
F03	kPa / min / max	
F04	mbar / min / max	
F05	bar / min / max	
F06	mmH2O / min / max	
F07	inch H2O / min / max	
F08	inch HG / min / max	
F09	kg/cm2 / min / max	
F10	PSI / min / max	
F11	m/s / min / max	
F12	ft/min / min / max	
F13	m3/h / min / max	
F14	l/min / min / max	
F15	Nm3/h / min / max	
F16	Nl/min / min / max	

Code	Feuchtefühleranschluss	
G00	ohne Anschlussmöglichkeit für Feuchtefühler testo 6610	
G01	%rF / min / max	mit Anschlussmöglichkeit testo 6610
G02	°C / min / max	
G03	°F / min / max	
G04	°Ctd / min / max	
G05	°Ftd / min / max	
G06	g/kg / min / max	
G07	gr/lb / min / max	
G08	g/m³ / min / max	
G09	gr/ft³ / min / max	
G10	ppmV / min / max	
G11	°Cwb / min / max	
G12	°Fwb / min / max	
G13	kJ/kg / min / max (Enthalpie)	
G14	mbar / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)	
G15	inch H2O / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)	
G16	°Ctm / min / max (Gemischtaupunkt für H2O2)	
G17	°Ftm / min / max (Gemischtaupunkt für H2O2)	
G18	% Vol	

Code	Relais
H00	ohne Relais
H01	4 Relaisausgänge, Grenzwert-Überwachung
H02	4 Relaisausgänge, Grenzwerte Kanal 1 + Sammelalarm

Code	Einheiten Kanal 3	
I01	%rF / min / max	nur möglich, wenn G-Code (ab G01) ausgewählt wurde
I02	°C / min / max	
I03	°F / min / max	
I04	°Ctd / min / max	
I05	°Ftd / min / max	
I06	g/kg / min / max	
I07	gr/lb / min / max	
I08	g/m³ / min / max	
I09	gr/ft³ / min / max	
I10	ppmV / min / max	
I11	°Cwb / min / max	
I12	°Fwb / min / max	
I13	kJ/kg / min / max (Enthalpie)	
I14	mbar / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)	
I15	inch H2O / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)	
I16	°Ctm / min / max (Gemischtaupunkt für H2O2)	
I17	°Ftm / min / max (Gemischtaupunkt für H2O2)	
I18	% Vol	

Code	Sprache Bedienungsanleitung
K01	Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch
K02	Bedienungsanleitung Französisch-Englisch
K03	Bedienungsanleitung Spanisch-Englisch
K04	Bedienungsanleitung Italienisch-Englisch
K05	Bedienungsanleitung Niederländisch-Englisch
K06	Bedienungsanleitung Japanisch-Englisch
K07	Bedienungsanleitung Chinesisch-Englisch
K08	Bedienungsanleitung Schwedisch-Englisch



testo 6381 – Differenzdruck, Feuchte, Temperatur und Strömung

Technische Daten testo 6381

Messgrößen

Differenzdruck

Messbereich	0 ... 10 Pa 0 ... 50 Pa 0 ... 100 Pa 0 ... 500 Pa 0 ... 10 hPa 0 ... 50 hPa 0 ... 100 hPa 0 ... 500 hPa 0 ... 1000 hPa	-10 ... 10 Pa -50 ... 50 Pa -100 ... 100 Pa -500 ... 500 Pa -10 ... 10 hPa -50 ... 50 hPa -100 ... 100 hPa -500 ... 500 hPa -1000 ... 1000 hPa
Messunsicherheit*	±0,5% vom Messbereichsendwert ±0,3 Pa Temperatursteigungsdrift: 0,02% vom Messbereich pro Kelvin Abweichung von Nenntemperatur 22 °C Nullpunkt-Drift: 0% (da zyklische Nullpunktjustage)	
Wählbare Einheiten	Differenzdruck in Pa, hPa, kPa, mbar, bar, mmH_2O, kg/cm², PSI, inch HG, inch H_2O berechnete Größen: Volumenstrom in m³/h, l/min, Nm³/h, Nl/min Strömung in m/s, ft/min	
Sensor	Piezoresistiver Sensor	
Autom. Nullpunktjustage	über Magnetventil Frequenz einstellbar: 15 sec, 30 sec, 1 min, 5 min, 10 min	

Überlast

Messbereich	Überlast	Messbereich	Überlast
0 ... 10 Pa	20000 Pa	-10 ... 10 Pa	20000 Pa
0 ... 50 Pa	20000 Pa	-50 ... 50 Pa	20000 Pa
0 ... 100 Pa	20000 Pa	-100 ... 100 Pa	20000 Pa
0 .... 500 Pa	20000 Pa	-500 ... 500 Pa	20000 Pa
0 ... 10 hPa	200 hPa	-10 ... 10 hPa	200 hPa
0 ... 50 hPa	750 hPa	-50 ... 50 hPa	750 hPa
0 ... 100 hPa	750 hPa	-100 .... 100 hPa	750 hPa
0 ... 500 hPa	2500 hPa	-500 ... 500 hPa	2500 hPa
0 ... 1000 hPa	2500 hPa	-1000 ... 1000 hPa	2500 hPa

Ein- und Ausgänge

Analogausgänge	
Anzahl	Standard: 1; mit optionalem Feuchtefühler: 3
Ausgangsart	0/4 ... 20 mA (4-Draht) (24 VAC/DC) 0 ... 1/5/10 V (4-Draht) (24 VAC/DC)
Skalierung	Differenzdruck: skalierbar ±50% des Messbereichsendwerts; frei skalierbar innerhalb des Messbereichs
Messtakt	1/s
Auflösung	12 bit
Max. Bürde	max. 500 Ω
Weitere Ausgänge	
Ethernet	Optional mit Ethernet-Modul
Relais	Optional: 4 Relais (freie Zuweisung zu Messkanälen oder als Sammelalarm im Bedienmenü/P2A), bis 250 VAC/3A (Schließer/NO oder Öffner/NC)
Digital	Mini-DIN für P2A-Software
Versorgung	
Spannungsversorgung	20 ... 30 VAC/DC, 300 mA Stromaufnahme, galvanisch getrennte Signal- und Versorgungsleitung

Betriebsbedingungen

Mit / ohne Display	Einsatztemperatur	-5 ... 50 °C / 23 ... 122 °F
	Lagertemperatur	-20 ... 60 °C / -4 ... 140 °F
	Prozesstemperatur	-20 ... +65 °C / -4 ... +149 °F

Messgrößen

Feuchte/Temperatur optional

Fühler	testo 6611	testo 6612	testo 6613	testo 6614	testo 6615	testo 6617
Typ	Wand	Kanal	Kanal	Kanal beheizt	Kabel Rest-feuchte	Kabel mit Deckel-elektro-denüber-wachung
Messgrößen	%rF / °C/°F / $°C_{td}$ / $°F_{td}$ / g/kg / gr/lb / g/m³ / gr/ft³ / ppmV / $°C_{wb}$ / $°F_{wb}$ / kJ/kg / mbar / inch H_2O / °Ctm (H_2O_2)/°Ftm (H_2O_2) / % Vol					
Messbereich						
Feuchte / Restfeuchte	0 ... 100 %rF				-60 ... +30 °Ctd	0 ... 100 %rF
Temperatur	-20 ... +70 °C -4 ... +158 °F	-30 ... +150 °C -22 ... +302 °F	-40 ... +180 °C -40 ... +356 °F		-40 ... +120 °C -40 ... +248 °F	-40 ... +180 °C -40 ... +356 °F
Messunsicherheit*						
Feuchte	testo 6611/6612/6613: ±(1,0 + 0,007 * Mw.) %rF für 0 ... 100 %rF / ±(1,4 + 0,007 * Mw.) %rF für 90 ... 100 %rF testo 6614: ±(1,0+ 0,007 * Mw.) %rF für 0 ... 100 %rF; testo 6617: ±(1,2 + 0,007 * Mw.) %rF für 0 ... 90 %rF / ±(1,6 + 0007 * Mw.) %rF für 90 ... 100 %rF					
	bei Abweichung von Medientemp. ±25 °C: ±0,02 %rF/K					
Taupunkt					±1 K bei 0 °Ctd ±2 K bei -40 °Ctd ±4 K bei -50 °Ctd	
Temp. bei +25°C / +77°F	±0,15 °C/ 32,2 °F Pt1000 Klasse AA				±0,15 °C/ 32,2 °F Pt100 Klasse AA	±0,15 °C/ 32,2 °F Pt1000 Klasse AA

Allgemeine technische Daten

Bauart	
Material	Metallgehäuse
Abmessungen	162 x 122 x 77 mm
Gewicht	1,96 kg; optional: Ethernet-Zwischenschicht 0,61 kg
Display	
Display	optional: 3-zeiliges LCD mit mehrsprachigem Bedienmenü
Auflösung	

Differenzdruck

Messbereich	Auflösung	Messbereich	Auflösung
0 ... 10 Pa	20000 Pa	-10 ... 10 Pa	20000 Pa
0 ... 50 Pa	20000 Pa	-50 ... 50 Pa	20000 Pa
0 ... 100 Pa	20000 Pa	-100 ... 100 Pa	20000 Pa
0 ... 500 Pa	20000 Pa	-500 ... 500 Pa	20000 Pa
0 ... 10 hPa	200 hPa	-10 ... 10 hPa	200 hPa
0 ... 50 hPa	750 hPa	-50 ... 50 hPa	750 hPa
0 ... 100 hPa	750 hPa	-100 ... 100 hPa	750 hPa
0 ... 500 hPa	2500 hPa	-500 ... 500 hPa	2500 hPa
0 ... 1000 hPa	2500 hPa	-1000 ... 1000 hPa	2500 hPa

Feuchte	0,1 %rF
Temperatur	0,01 °C / 0,01 °F
Sonstiges	
Schutzart	IP 65
EMV	EG-Richtlinie 2004/108/EG

* Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linearität, Reproduzierbarkeit, Langzeitstabilität), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.



Differenzdruck-Messumformer für den Einbau in der kritischen Zone





testo 6383 – Eigenschaften und Vorteile im Überblick

- Messung von Differenzdruck, optional: Feuchte und Temperatur
- Automatische Nullpunkt-Justage garantiert hohe, temperaturunabhängige Genauigkeit und Langzeitstabilität
- Niedriger Messbereich bis 10 Pa sorgt für höchste Präzision bei niedrigsten Drücken
- Flaches Gehäuse ermöglicht eine flächenbündige Integration in der Reinraumwand
- Frontdruckanschluss (ab März 2011)
- Kombination von Differenzdruck-, Feuchte- und Temperaturmessung in einem Gerät spart Investitionskosten
- Display mit mehrsprachigem Bedienmenü und optischer Alarmanzeige
- Ethernet-, Relais- und Analogausgänge erlauben eine optimale Integration in individuelle Automationssysteme
- Selbstüberwachung der Messumformer garantiert eine hohe Anlagenverfügbarkeit
- Die P2A-Software für Parametrierung, Abgleich und Analyse spart Zeit und Kosten bei Inbetriebnahme und Wartung
- Skalierbarkeit des Messbereichs von ±50 Prozent des Messbereichsendwertes und freie Skalierbarkeit innerhalb des Messbereichs erlaubt eine optimale Anpassung an die Steuerungsbedürfnisse

Anwendungsgebiete:

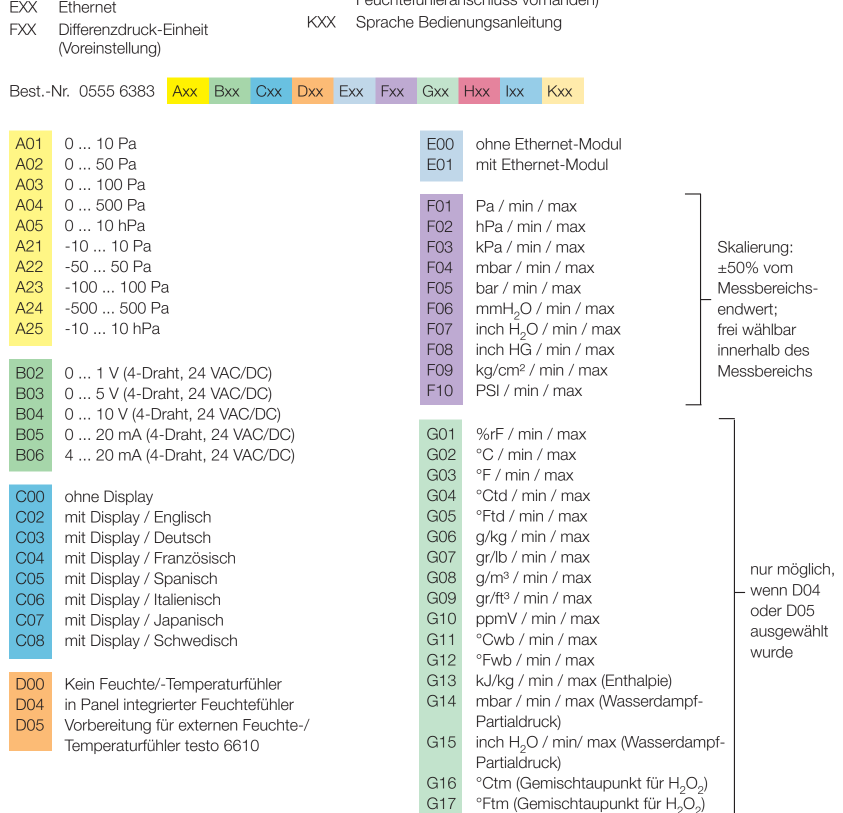
- Überwachung des Über- und Unterdrucks in Reinräumen, OP's und Isolationsräumen
- Zusätzliche Überwachung von Feuchte und Temperatur in Reinräumen (optional)

Konfigurationsmöglichkeiten testo 6383

Code	Bedeutung
AXX	Messbereich
BXX	Analogausgang / Versorgung
CXX	Display / Menüsprache
DXX	Integrierter Feuchtefühler
EXX	Ethernet
FXX	Differenzdruck-Einheit (Voreinstellung)
GXX	opt. Analogausgang für Feuchtefühleranschluss (Fühlerreihe testo 6610) Einheiten (Voreinstellung)
HXX	Relais
IXX	Einheiten Kanal 3 (Voreinstellung, nur wenn opt. Feuchtefühleranschluss vorhanden)
KXX	Sprache Bedienungsanleitung

So ergibt sich ein typischer Bestellcode:
0555 6383 A21 B06 C03 D05 E01 F09 G04 H00 I08 K01

Best.-Nr. 0555 6383 Axx Bxx Cxx Dxx Exx Fxx Gxx Hxx Ixx Kxx



Code	Beschreibung
A01	0 ... 10 Pa
A02	0 ... 50 Pa
A03	0 ... 100 Pa
A04	0 ... 500 Pa
A05	0 ... 10 hPa
A21	-10 ... 10 Pa
A22	-50 ... 50 Pa
A23	-100 ... 100 Pa
A24	-500 ... 500 Pa
A25	-10 ... 10 hPa
B02	0 ... 1 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B03	0 ... 5 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B04	0 ... 10 V (4-Draht, 24 VAC/DC)
B05	0 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)
B06	4 ... 20 mA (4-Draht, 24 VAC/DC)
C00	ohne Display
C02	mit Display / Englisch
C03	mit Display / Deutsch
C04	mit Display / Französisch
C05	mit Display / Spanisch
C06	mit Display / Italienisch
C07	mit Display / Japanisch
C08	mit Display / Schwedisch
D00	Kein Feuchte/-Temperaturfühler
D04	in Panel integrierter Feuchtefühler
D05	Vorbereitung für externen Feuchte-/ Temperaturfühler testo 6610
E00	ohne Ethernet-Modul
E01	mit Ethernet-Modul

Code	Beschreibung	Hinweis
F01	Pa / min / max	Skalierung: ±50% vom Messbereichs-endwert; frei wählbar innerhalb des Messbereichs
F02	hPa / min / max	
F03	kPa / min / max	
F04	mbar / min / max	
F05	bar / min / max	
F06	mmH_2O / min / max	
F07	inch H_2O / min / max	
F08	inch HG / min / max	
F09	kg/cm² / min / max	
F10	PSI / min / max	
G01	%rF / min / max	nur möglich, wenn D04 oder D05 ausgewählt wurde
G02	°C / min / max	
G03	°F / min / max	
G04	°Ctd / min / max	
G05	°Ftd / min / max	
G06	g/kg / min / max	
G07	gr/lb / min / max	
G08	g/m³ / min / max	
G09	gr/ft³ / min / max	
G10	ppmV / min / max	
G11	°Cwb / min / max	
G12	°Fwb / min / max	
G13	kJ/kg / min / max (Enthalpie)	
G14	mbar / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)	
G15	inch H_2O / min/ max (Wasserdampf-Partialdruck)	
G16	°Ctm (Gemischtaupunkt für H_2O_2)	
G17	°Ftm (Gemischtaupunkt für H_2O_2)	
G18	% Vol	

Code	Beschreibung	Hinweis
H00	ohne Relais	
H01	4 Relaisausgänge, Grenzwert-Überwachung	
H02	4 Relaisausgänge, Grenzwerte Kanal 1 + Sammelalarm	
I01	%rF / min / max	nur möglich, wenn D04 oder D05 ausgewählt wurde
I02	°C / min / max	
I03	°F/ min / max	
I04	°Ctd / min / max	
I05	°Ftd / min / max	
I06	g/kg / min / max	
I07	gr/lb / min / max	
I08	g/m³ / min / max	
I09	gr/ft³ / min / max	
I10	ppmV / min / max	
I11	°Cwb / min / max	
I12	°Fwb / min / max	
I13	kJ/kg / min / max (Enthalpie)	
I14	mbar / min / max (Wasserdampf-Partialdruck)	
I15	inch H_2O / min/ max (Wasserdampf-Partialdruck)	
I16	°Ctm (Gemischtaupunkt für H_2O_2)	
I17	°Ftm (Gemischtaupunkt für H_2O_2)	
I18	% Vol	
K01	Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch	
K02	Bedienungsanleitung Französisch-Englisch	
K03	Bedienungsanleitung Spanisch-Englisch	
K04	Bedienungsanleitung Italienisch-Englisch	
K05	Bedienungsanleitung Niederländisch-Englisch	
K06	Bedienungsanleitung Japanisch-Englisch	
K07	Bedienungsanleitung Chinesisch-Englisch	
K08	Bedienungsanleitung Schwedisch-Englisch	



testo 6383 – Differenzdruck, Feuchte und Temperatur

Technische Daten testo 6383

Messgrößen

Differenzdruck		
Messbereich	0 ... 10 Pa 0 ... 50 Pa 0 ... 100 Pa 0 ... 500 Pa 0 ... 10 hPa	-10 ... +10 Pa -50 ... +50 Pa -100 ... +100 Pa -500 ... +500 Pa -10 ... +10 hPa
Messunsicherheit*	±0,3% vom Messbereichsendwert ±0,3 Pa Temperatursteigungsdrift: 0,02% vom Messbereich pro Kelvin Abweichung von Nenntemperatur 22 °C Nullpunkt-Drift: 0% (da zyklische Nullpunktjustage)	
Wählbare Einheiten	Differenzdruck in Pa, hPa, kPa, mbar, bar, mmH2O, kg/cm², PSI, inch HG, inch H_2O	
Sensor	Piezoresistiver Sensor	
Autom. Nullpunktjustage	über Magnetventil Frequenz einstellbar: 15 sec, 30 sec, 1 min, 5 min, 10 min	
Überlast	**Messbereich**	**Überlast**
	0 ... 10 Pa	20000 Pa
	0 ... 50 Pa	20000 Pa
	0 ... 100 Pa	20000 Pa
	0 ... 500 Pa	20000 Pa
	0 ... 10 hPa	200 hPa
	-10 ... 10 Pa	20000 Pa
	-50 ... 50 Pa	20000 Pa
	-100 ... 100 Pa	20000 Pa
	-500 ... 500 Pa	20000 Pa
	-10 ... 10 hPa	200 hPa

Messgrößen

	Feuchte/Temperatur optional				
Fühler	Integrierter Fühler	testo 6613	testo 6614	testo 6615	testo 6617
Typ		Kanal	Kanal beheizt	Kabel Rest-feuchte	Kabel mit Deckel-elektroden überwachu ng
Messgrößen	%rF / °C/°F / $°C_{td}$ / $°F_{td}$ / g/kg / gr/lb / g/m³ / gr/ft³ / ppmV / $°C_{wb}$ / $°F_{wb}$ / kJ/kg / mbar / inch H_2O / °Ctm (H_2O_2)/°Ftm (H_2O_2) / % Vol				
Messbereich					
Feuchte / Restfeuchte	0 ... 100 %rF			-60 ... +30 °Ctd	0 ... 100 %rF
Temperatur	-20 ... +70 °C -4 ... +158 °F	-40 ... +180 °C -40 ... +356 °F		-40 ... +120 °C -40 ... +248 °F	-40 ... +180 °C -40 ... +356 °F
Mess-unsicherheit*					
Feuchte	Integrierter Fühler	testo 6613	testo 6614	testo 6615	testo 6617
	±(1,0 + 0,007 * Mw.) %rF für 0 ... 90 %rF ±(1,4 + 0,007 * Mw.) %rF für 90 ... 100 %rF		±(1,0 + 0,007*Mw.) %rF für 0 ... 100		±(1,2 + 0,007*Mw.) %rF für 0 ... 90 %rF
	bei Abweichung von Medientemp. ±25 °C: ±0,02 %rF/K				
Taupunkt				±1 K bei 0 $°C_{td}$ ±2 K bei -40$°C_{td}$ ±4 K bei -50 $°C_{td}$	
Temp. bei +25°C / +77°F	±0,15 °C/32,2 °F Pt1000 Klasse AA			±0,15 °C/ 32,2 °F Pt100 Klasse AA	±0,15 °C/ 32,2 °F Pt1000 Klasse AA

Ein- und Ausgänge

Analogausgänge	
Anzahl	Standard: 1; mit optionalem Feuchtefühler: 3
Ausgangsart	0/4 ... 20 mA (4-Draht) (24 VAC/DC) 0 ... 1/5/10 V (4-Draht) (24 VAC/DC)
Skalierung	Differenzdruck: skalierbar ±50% des Messbereichsendwerts; frei skalierbar innerhalb des Messbereichs
Messtakt	1/s
Auflösung	12 bit
Max. Bürde	max. 500 Ω
Weitere Ausgänge	
Ethernet	Optional
Relais	Optional: 4 Relais (freie Zuweisung zu Messkanälen oder als Sammelalarm im Bedienmenü/P2A), bis 250 VAC/3A (Schließer/NO oder Öffner/NC)
Digital	Mini-DIN für P2A-Software
Versorgung	
Spannungsversorgung	20 ... 30 VAC/DC, 300 mA Stromaufnahme, galvanisch getrennte Signal- und Versorgungsleitung

Allgemeine technische Daten

Bauart		
Material	Frontplatte aus Edelstahl, Gehäuse aus Kunststoff	
Abmessungen	ohne Feuchte/Temperatur: 246 x 161 x 47 mm mit Feuchte/Temperatur: 396 x 161 x 78 mm	
Gewicht	Variante ohne Feuchte: 0,9 kg; Variante mit integriertem Feuchtefühler: 1,35 kg; Variante mit Vorbereitung für externen Feuchtefühler: 1,26 kg	
Display		
Display	optional: 3-zeiliges LCD mit mehrsprachigem Bedienmenü	
Auflösung		
Differenzdruck	**Messbereich**	**Auflösung**
	0 ... 10 Pa	0,1 Pa
	0 ... 50 Pa	0,1 Pa
	0 ... 100 Pa	0,1 Pa
	0 ... 500 Pa	0,1 Pa
	0 ... 10 hPa	0,01 hPa
	-10 ... 10 Pa	0,1 Pa
	-50 ... 50 Pa	0,1 Pa
	-100 ... 100 Pa	0,1 Pa
	-500 ... 500 Pa	0,1 Pa
	-10 ... 10 hPa	0,01 hPa
Feuchte	0,1 %rF	
Temperatur	0,01 °C / 0,01 °F	
Sonstiges		
Schutzart	IP 65	

Betriebsbedingungen

Mit / ohne Display	Einsatztemperatur	-5 ... +50 °C / +23 ... +122 °F
	Lagertemperatur	-20 ... +60 °C / -4 ... +140 °F
	Prozesstemperatur	-20 ... +65 °C / -4 ... +149 °F

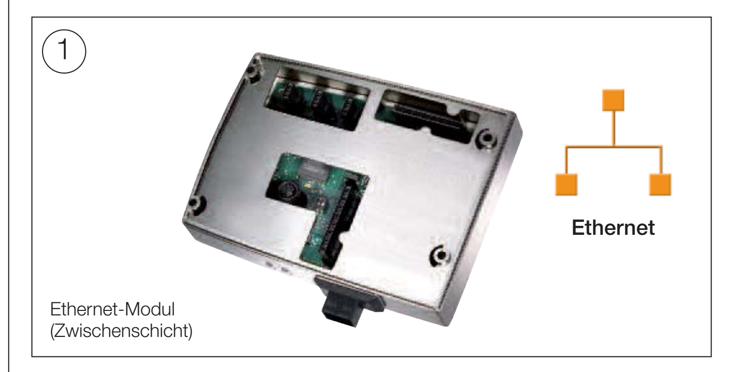
* **Die Ermittlung der Messunsicherheit des Messumformers erfolgt nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement):**
Bei der Ermittlung der Messunsicherheit wird die Genauigkeit des Messgerätes (Hysterese, Linearität, Reproduzierbarkeit, Langzeitstabilität), der Unsicherheitsbeitrag des Prüfplatzes sowie die Unsicherheit des Abgleichplatzes/Werkskalibrierung berücksichtigt. Dabei wird der in der Messtechnik gängige Wert von k=2 des Erweiterungsfaktors zu Grunde gelegt, was mit einem Vertrauensniveau von 95% korrespondiert.
Messunsicherheit Differenzdruck: ±0,5% vom Messbereichsendwert ±0,3Pa



Zubehör für Differenzdruck-Messumformer testo 6321, 6351, 6381 und 6383

Bestelldaten Zubehör	Best.-Nr.
Netzteil (Tischgerät) 110 ... 240 VAC / 24 VDC (350 mA)	0554 1748
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	0554 1749
Prozessanzeige testo 54-7 AC, 2 Relaisausgänge (bis 250 VAC / 300 VDC, 3 A), Netzversorgung 90 ... 260 VAC, mit RS485-Ausgang zum Online-Monitoring und mit Totalisator-Anzeige	5400 7555
① Ethernet-Modul zur kundenseitigen Montage (nur für testo 6351 und testo 6381)	0554 6656
Ethernet-Stecker (nur für testo 6351 und testo 6381)	0554 6653
Steckverbinder M12 5-pol. Stecker und Buchse (für Signal/Spannungsversorgung)	0554 6682
P2A-Software (Parametrier-, Abgleich- und Analysesoftware für PC), inkl. Kabel USB (PC-seitig) auf die Schnittstelle Mini-DIN (Gerät)	0554 6020
Silikonschlauch Innendurchmesser 4 mm, transparent	0086 0001 Meterware
Tygon-Schlauch Innendurchmesser 4,8 mm, transparent	0086 0031 Meterware
testo-Salztöpfchen zur Kontrolle und Feuchteabgleich von Feuchtefühlern, 11,3 %rF und 75,3 %rF, inkl. Adapter für Feuchtefühler	0554 0660
② Verlängerungs- und Abgleichkabel, 10 m	0554 6610
Staurohr, Länge 350 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit (nur für testo 6351 und testo 6381), ohne Montagezubehör	0635 2145
Staurohr, Länge 500 mm, Ø 7 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit (nur für testo 6351 und testo 6381), ohne Montagezubehör	0635 2045
Staurohr, Länge 1000 mm, Edelstahl, zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit (nur für testo 6351 und testo 6381), ohne Montagezubehör	0635 2345
TPE-Außenrahmen für testo 6383 (ohne Feuchte)	0554 6383
TPE-Außenrahmen für testo 6383 (mit Feuchte)	0554 6384
Reinigungsschutzhülle für integrierten Feuchtefühler des testo 6383	0554 6385
Integrierter Feuchtefühler für testo 6383	0636 6610
Abgleichadapter (für 1-Punkt-Abgleich mit testo 400 oder testo 650)	0554 6022

Ethernet-Zwischenschicht für testo 6381/testo 6351 zur kundenseitigen Montage



Ethernet-Modul (Zwischenschicht)

Das Ethernet-Modul ist eine „Zwischenschicht“ (Sandwich-Bauweise), die optional bereits ab Werk in die Messumformer integriert werden kann. Sie kann aber auch nachträglich vor Ort einfach und schnell nachgerüstet werden. Zwei LED´s signalisieren dem verantwortlichen Anlagenbetreiber den Status der Spannungsversorgung und der LAN-Verbindung.

Durch Verwendung eines industrietauglichen Ethernetsteckers kann ein IP65-Gehäuseschutz gewährleistet werden, so dass der Messumformer den teilweise rauen und anspruchsvollen Bedingungen der Industrieprozesse standhält.

Abgleich- und Verlängerunskabel für externe Feuchtefühler



Mit dem Kabel kann der Abgleich eines Feuchtefühlers der Fühlerreihe testo 6610 vorgenommen werden – entweder vor Ort oder im Labor. Außerdem dient das Kabel als Verlängerung zwischen Messumformer und dem jeweiligen Feuchtefühler.

Vorteile durch das Abgleich- und Verlängerungskabel:

- Flexible Installation und Wartung der Feuchtefühle
- Verlängerung des normalen Feuchtefühlerkabels um 10 m
- Kabel besitzt die Schutzart IP65

Notizen



Druckluftzähler testo 6440

Kosten sparen durch Verbrauchs-Messung



Patrick Hermann, Applikationsberatung

Fast jeder unserer Kunden hat Sparzwänge. Bei manchen Unternehmen äußert sich das so, dass notwendige Investitionen vertagt werden. Andere, zukunftsorientierte Unternehmen investieren in Ersparnisse. Ein klassisches Beispiel hierfür ist die Druckluft-Verbrauchsmessung: Erst wenn Leckagen auffindbar gemacht werden und Verbräuche verursachergerecht zugeteilt sind, können die hohen Druckluft-Kosten schrittweise abgesenkt werden. Und so folgt auf die Investition in Druckluftzähler die schnelle Rückzahlung in Form reduzierter Betriebskosten.

Das komfortable Bedienmenü ermöglicht alle Parametrierungen

Sensibel und robust zugleich – der keramische Durchflusssensor

Ob Leckage-Detektion oder verursachergerechte Kostenverteilung: Der testo 6440 hilft beim Betriebskosten-Sparen

Alle erforderlichen Signale integriert – vom Analogausgang bis hin zum Totalisator

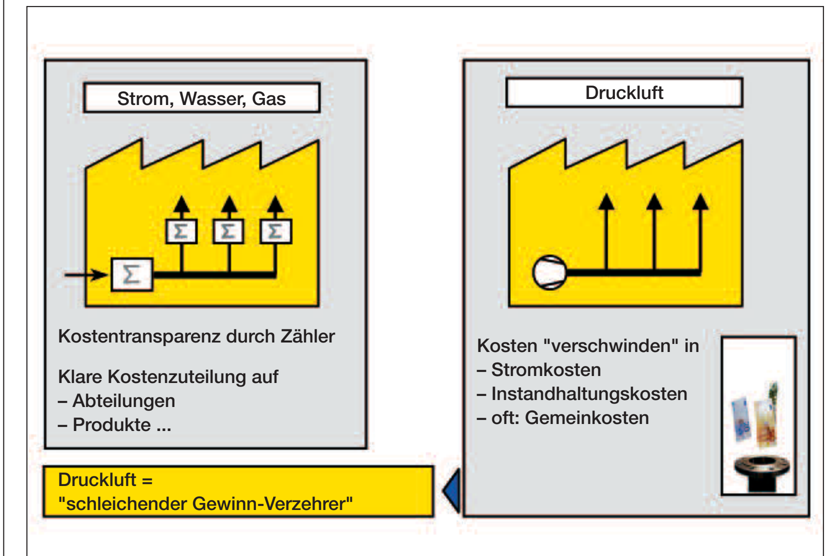


Übersicht Testo Druckluftzähler

Typ	testo 6441–6444	testo 6446/6447	testo 6445 (Auslaufmodell)
Konstruktion	Mit integrierten Ein- und Auslaufstrecken	Mit integrierten Ein- und Auslaufstrecken	Mobile Einstechsonde
Durchmesser	DN15 / DN25 / DN40 / DN50	DN65 / DN80 / DN100 / DN125 / DN150 / DN200 / DN250	DN50-DN300
Messbereich	0,25 ... 700 Nm^3/h	6 ... 27500 Nm^3/h	0 ... 150 Nm^3/h
Besondere Leistungsmerkmale	• Lagegenauer Sensor in Mess-Strecke mit definiertem Innendurchmesser • Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben • Integrierte Summenbildung • Bedienmenü mit LED-Display	• Sondenentnahme unter Druck möglich • Material wählbar (Edelstahl oder stahlverzinkt) • Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben	• Integrierte Summenbildung • Höchste Flexibilität durch verschiedene Signalausgaben • Geschwindigkeits- oder Volumenstrom-Anzeige



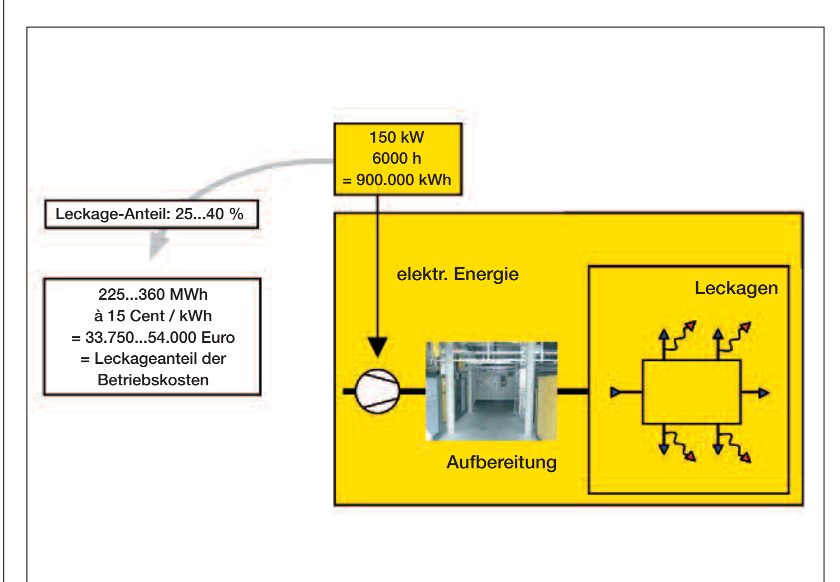
Druckluftkosten sparen mit testo 6440



Warum braucht die Industrie Druckluftzähler?

Für Medien wie Strom, Wasser oder auch Gase ist in jedem Industrieunternehmen völlige Transparenz gegeben: Hauptzähler spiegeln wider, welche Mengen bezogen werden; dezentrale Zähler zeigen auf, wie sich die Verbräuche verteilen.

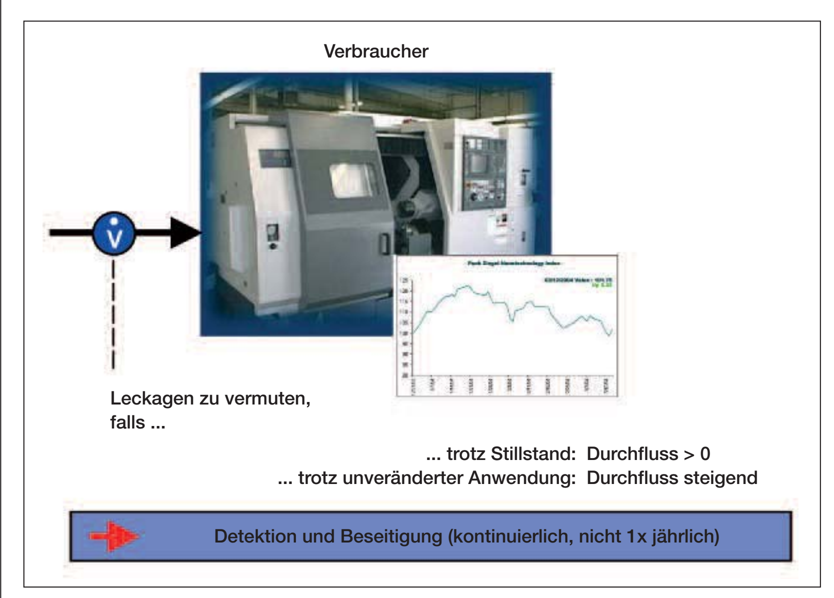
Das Medium Druckluft dagegen wird intern erzeugt und verteilt, ohne dass bekannt ist, wieviel insgesamt und in den einzelnen Bereichen verbraucht wird. Ohne diese Kenntnis aber gibt es keinerlei Anreize, Leckagen zu beseitigen oder einen sparsameren Verbrauch zu erzielen.



Leckagen – ein hoher Kostenfaktor

Unabhängige Untersuchungen, etwa durch das Fraunhofer-Institut im Zuge der Messkampagne „Druckluft Effizient“, haben gezeigt, dass zwischen 25 und 40% der erzeugten Druckluft als Leckagen vergeudet werden. Bereits Leckage-Öffnungen mit 3 mm Durchmesser führen zu Kosten in Höhe von 3.000 Euro/a.

Werden neben den dafür aufgewendeten Betriebskosten auch die erforderlichen Mehr-Investitionen gerechnet, summiert sich die Verschwendung in einem durchschnittlichen Industrieunternehmen auf über 100.000 Euro pro Jahr.



Leckage-Detektion mit dem testo 6440

Leckagen treten zu über 96% in Rohrleitungen DN50 und kleiner auf. Vor allem undichte Schläuche, Armaturen, Kupplungen und Wartungseinheiten zeichnen hierfür verantwortlich.

Vor einer einzelnen Maschine oder auch einer Maschinengruppe installiert, detektiert der testo 6440 auch kleinste Druckluft-Volumenströme. Diese deuten auf Leckagen hin, sofern sie während Anlagen-Stillständen auftreten.

Auch ein Überschreiten bekannter Max-Volumenströme bei unverändertem Verbraucherprofil ist ein Kennzeichen von Leckagen. Dadurch sind die integrierten Schaltausgänge des testo 6440 in der Praxis die optimalen Leckagemelder.



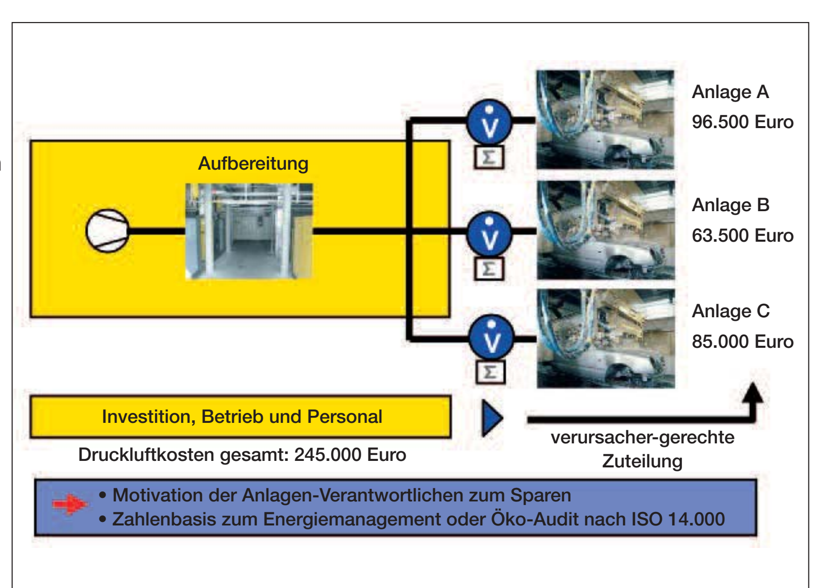
Druckluftkosten sparen mit testo 6440

Kostensenkung durch verursachergerechte Zuteilung

Druckluft ist ein vorteilhafter, aber auch ein sehr kostspieliger Energieträger. Belasten die hohen Kosten jedoch nur als „Kostenblock“ in Form von Gemeinkosten, so fehlt dem Anlagenverantwortlichen die Motivation, sich für eine Kostensenkung einzusetzen.

Wird dagegen der Druckluftverbrauch jeder Anlage einzeln erfasst, so wird der Anlagenverantwortliche motiviert, Leckagen zu reduzieren und verbrauchssparende Maßnahmen umzusetzen.

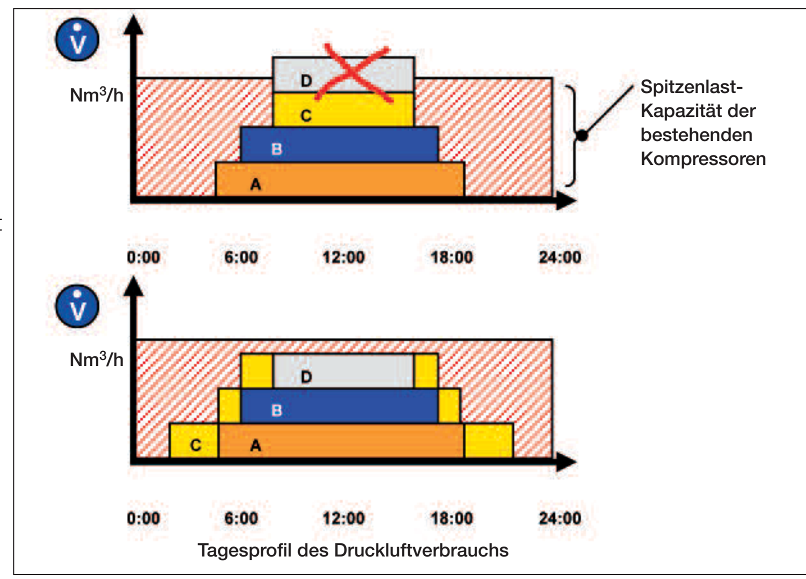
Der testo 6440 bietet hier optimale Unterstützung, indem er den Totalisator (Summier-Funktion) integriert hat. Der Gesamtverbrauch kann dabei direkt am Gerät abgelesen oder über Verbrauchsimpulse an die Steuerung gemeldet werden. Alternativ stehen auch verbrauchsmengen-abhängige Schaltausgänge zur Verfügung, die zeitabhängig oder zeitunabhängig maximale Verbräuche überwachen können.



Spitzenlast-Management hilft bei der Vermeidung von Erweiterungs-Investitionen

Wachstum kann teuer sein: Expandierende Industrieunternehmen (Beispiel: Neuanlage D) sehen sich gezwungen, auch ihre Drucklufterzeugung zu erweitern.

Eine Spitzenlast-Analyse auf Basis von Druckluftzählern hilft bei der Vermeidung solcher Investitionen. Da bekannt ist, wann welche Verbräuche auftreten, kann ganz gezielt so verteilt werden, dass die Kapazität der bestehenden Druckluft-Erzeugung ausreicht. Erhebliche Einsparungen, neben den Kompressoren auch im Rohrleitungsbereich, sind die Folge.



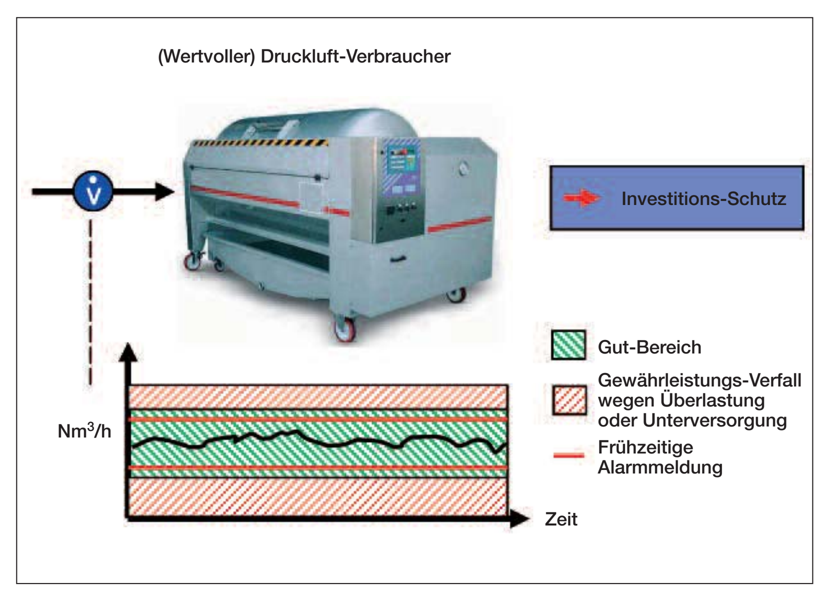
Tagesprofil des Druckluftverbrauchs

Schutz wertvoller Druckluft-Verbraucher vor zu hoher oder zu niedriger Versorgung

Druckluftverbraucher benötigen eine Minimalversorgung, um die gewünschte Performance zu bringen.

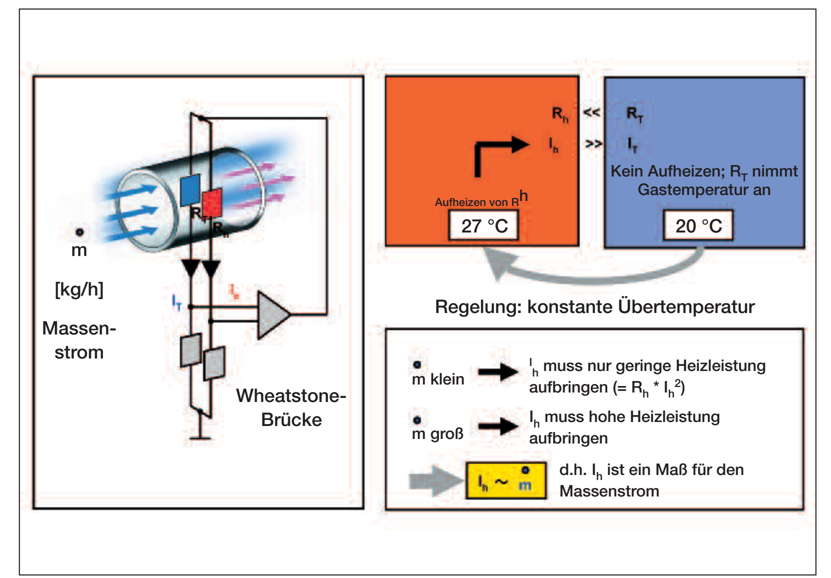
Einige Verbraucher müssen darüber hinaus auch vor zu hoher Zuströmung geschützt werden. In kritischen Fällen wird hiervon gar die Gewährleistung seitens des Anlagenherstellers abhängig gemacht.

Beide Überwachungsaufgaben löst der testo 6440 optimal durch seine beiden Schaltausgänge. Zum kontinuierlichen Schutz Ihrer Investition.





Druckluftzähler testo 6440: Das Messprinzip



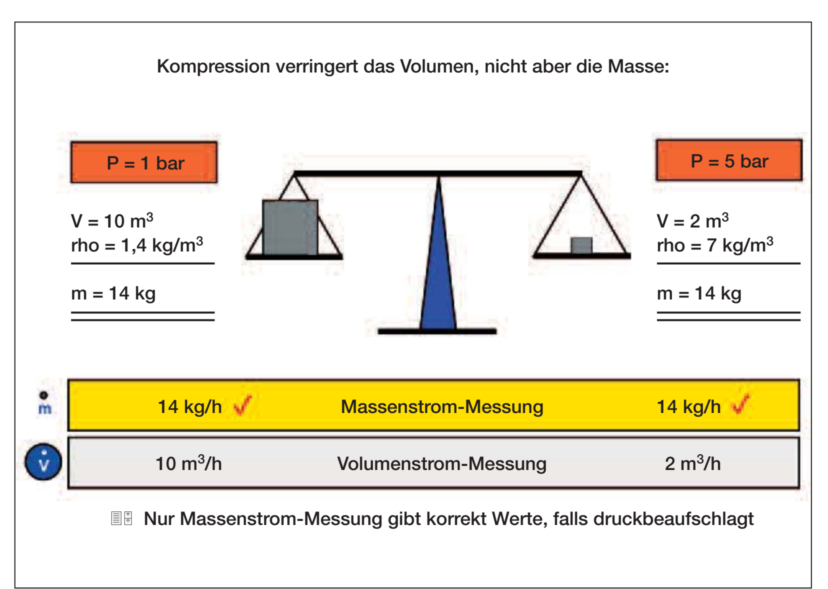
Das optimale Messprinzip...

... für die Druckluft-Normvolumenstrom-Messung ist die thermische Massenstrom-Messung. Nur diese

– ist vom Prozessdruck und der Temperatur unabhängig

– erzeugt keinen bleibenden Druckverlust

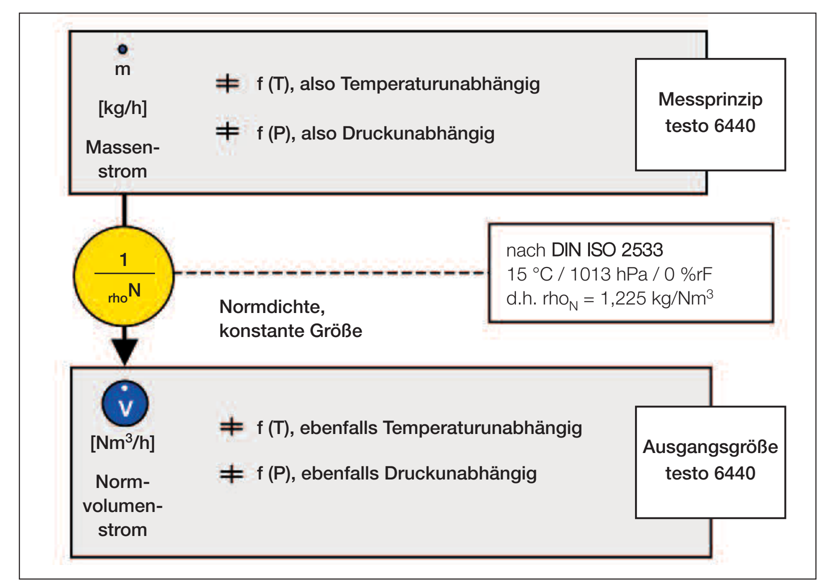
Dazu werden zwei speziell für die anspruchsvolle Druckluftanwendung entwickelte, glas-passivierte Keramiksensoren der Prozesstemperatur ausgesetzt und in einer Wheatstone-Brücke verschaltet.



Warum ist die Messung des Massendurchflusses druck- und temperatur-unabhängig?

Volumen wird bei steigendem Druck komprimiert. Die Masse bleibt dagegen unverändert, wie die nebenstehende Abb. zeigt. Daraus folgt, dass nur die Massenstrom-Messung geeignet ist, bei schwankenden Druckverhältnissen eingesetzt zu werden.

Zugleich wird über eine Kompensation vermieden, dass die Temperatur einen Einfluss hat. Somit ist der Messwert im gesamten definierten Prozess-Temperaturbereich optimal nutzbar.



Wie wird aus dem Massenstrom der Norm-Volumenstrom?

Für den Druckluft-Nutzer ist der Norm-Volumenstrom das wichtigste Durchfluss-Maß. Er bezieht sich nicht auf die momentanen Umgebungsbedingungen, sondern auf feste Werte; nach DIN ISO 2533 sind dies die Werte 15 °C / 1013 hPa / 0 %rF. Der testo 6440 dividiert den Massenstrom-Wert durch die Normdichte, die generell 1,225 kg/Nm³ beträgt. Das Ergebnis ist der druck- und temperaturunabhängige Norm-Volumenstrom-Wert.

Bei Vergleichen von Messwerten mit anderen Messsystemen muss darauf geachtet werden, dass sich alle Werte auf die gleichen Normbedingungen beziehen; anderenfalls ist eine Umrechnung erforderlich.



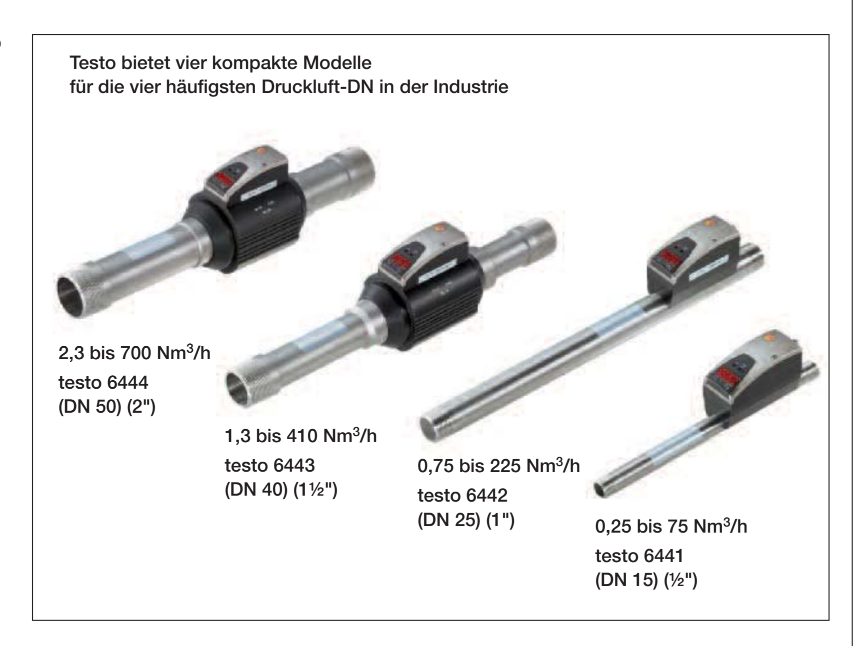
Druckluftzähler testo 6440: Geräte und Features

Für alle wichtigen Durchmesser: der Druckluftzähler testo 6440

Der testo 6440 bietet in vier Durchmesser-Abstufungen kompakteste Bauform, gepaart mit einer integrierten Hochleistungs-Elektronik, die alle benötigten Signalausgänge bereitstellt.

Die integrierten Ein- und Auslaufstrecken gestatten optimale Genauigkeit.

Der thermische, glas-passivierte Keramiksensor bietet zugleich Robustheit und schnellste Ansprechzeiten.



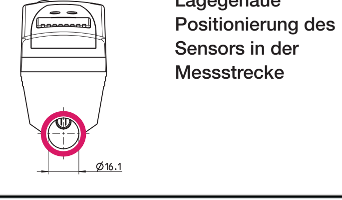
Überlegenes Design vom Sensor bis zum Gehäuse

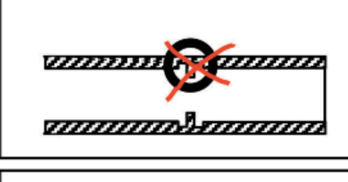
Im Gegensatz zu den Einstech-Sonden des Wettbewerbs hat der Sensor des testo 6440 eine exakt bekannte und immer gleiche Position im Rohr. Bei Einstech-Sonden führen bereits Verdrehungen zur Senkrechten von 5° zu 5%-igen Messfehlern.

Beim testo 6440 sind nicht nur die Ein- und Auslaufstrecken integriert (bei DN40 / DN50: reduzierte Längen). Zudem weisen diese Rohrlängen keinerlei Unebenheiten auf (z.B. Flansch-Rücksprünge).

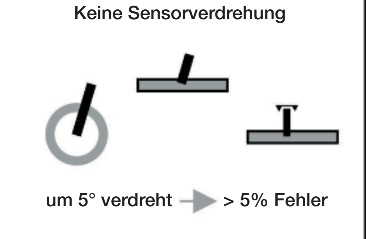
Der testo 6440 stellt durch viele clevere Details im Design sicher, dass das Strömungsprofil konstant bleibt und eine optimale Genauigkeit erzielt werden kann.

Der testo 6440 bietet durch überlegene Konstruktion ein optimales Strömungsprofil







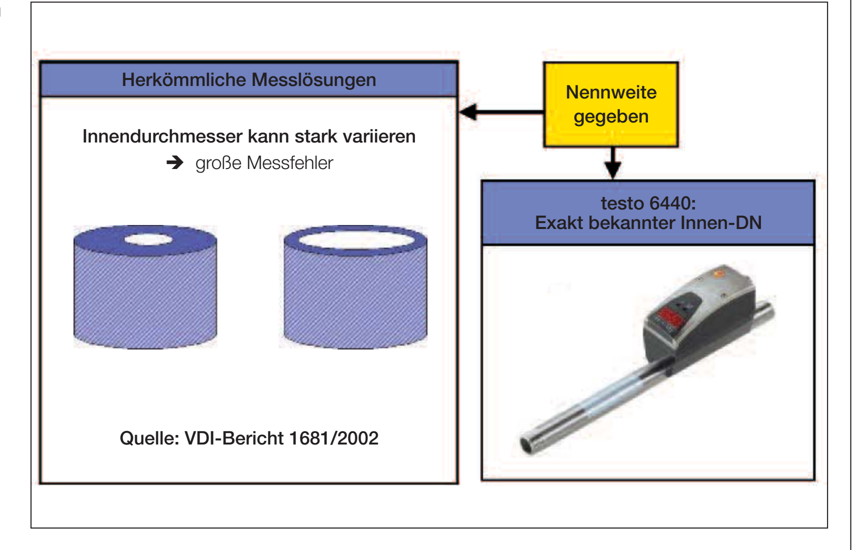


Definierter Innendurchmesser und Volumenstromabgleich für höchste Genauigkeit

Gerade bei kleinen Durchmessern spielt die genaue Kenntnis des Innendurchmessers eine entscheidende Rolle, wenn eine exakte Norm-Volumenstrommessung erzielt werden soll.

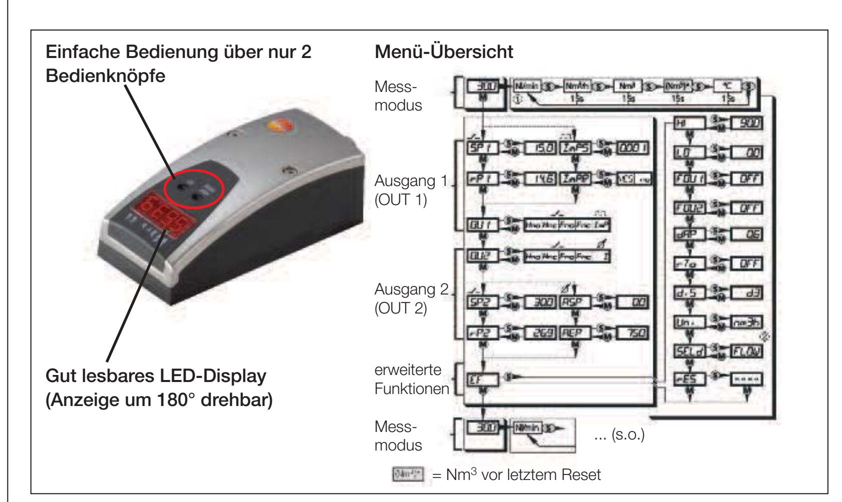
Handelsübliche Einstech-Sonden messen die Strömung und schließen durch Multiplikation mit der Querschnittsfläche auf den Volumenstrom. Wie in der Abb. dargestellt, können selbst normgerechte Rohre bezüglich ihrer Innen-Durchmesser derart variieren, dass Fehler bis zu 50% möglich sind.

Der testo 6440 dagegen hat einen exakt bekannten Durchmesser – und wird unmittelbar auf Norm-Volumenstrom, nicht auf Strömung abgeglichen!





Druckluftzähler testo 6440: Bedienung und Signalausgänge

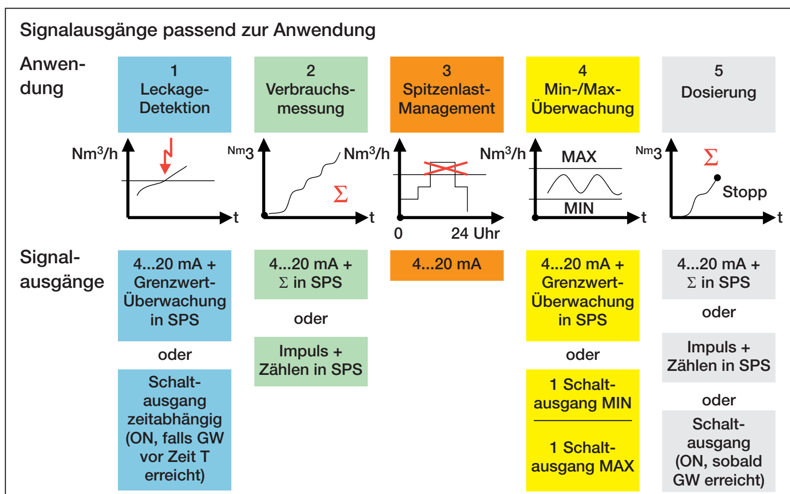


Das optimale Bedienmenü: Einfach – und komplett!

Sie wollen die physikalische Einheit wechseln (Nm³/h, Nl/min, Nm³, °C)? Die Signalausgänge sollen parametriert werden? Min-/Max-Werte sollen ausgelesen werden? Das Signal soll gedämpft bzw. verzögert werden? Der Totalisator soll einen Reset erhalten?

All diese Funktionen und viele weitere sind in einem einfach zu bedienenden Menü zusammengefasst.

Die Praxis ist unser Maß – das LED-Display ist auch in Maschinenhallen sehr gut lesbar, es kann um 180° gedreht werden, und zudem ist eine Abschaltung und auch Verriegelung des Displays/Bedienmenü möglich.



Höchste Flexibilität: testo 6440 bietet die erforderlichen Signale für jede Anwendung

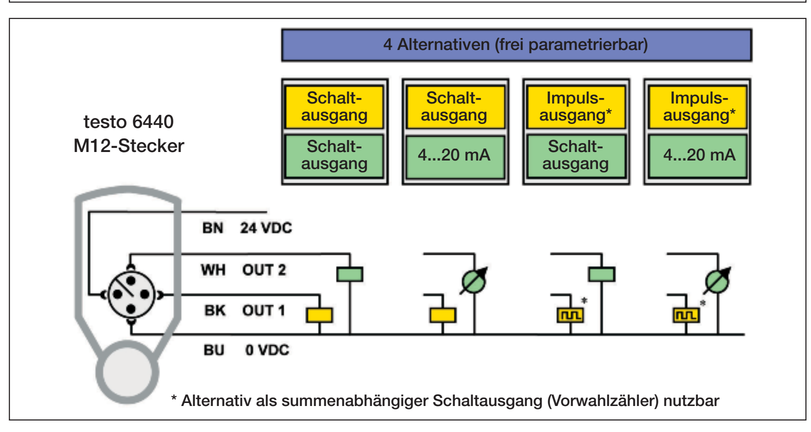
Es können zwei Signalausgänge anwendungsspezifisch parametriert werden (siehe Abb. rechts und unten). Damit ist es möglich, jeden Anwendungsfall abzubilden:

– Verbrauchsmessung (Impulsausgang)

– Verbrauchsüberwachung (Vorwahlzähler, d.h. mengenabhängiger Schaltausgang, zeitabhängig oder zeitunabhängig)

– Leckageüberwachung (Volumenstromabhängiger Schaltausgang oder Analogausgang)

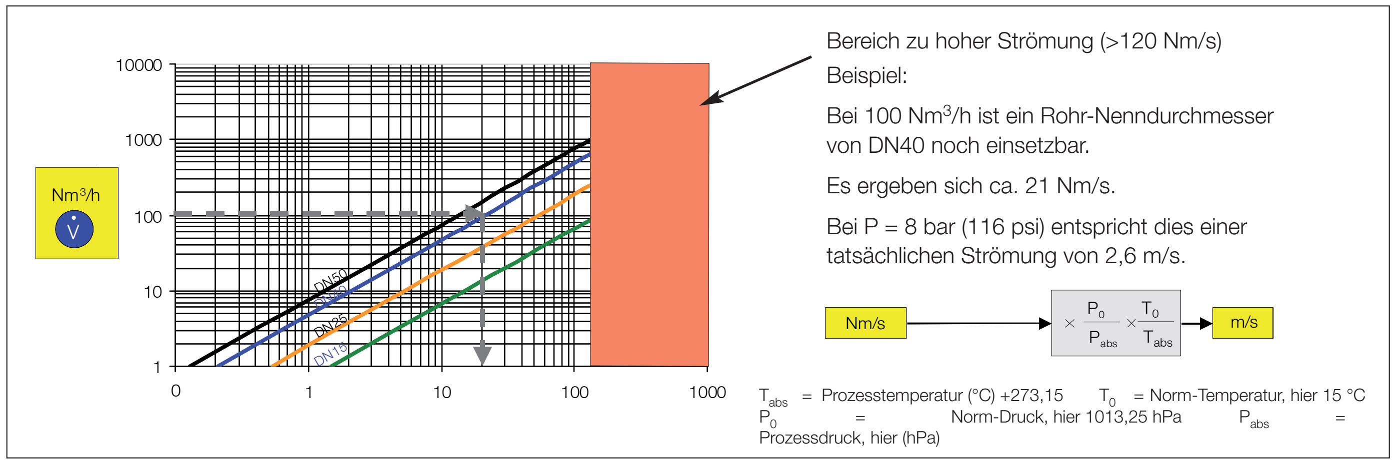
– Durchflussmessung (Analogausgang)



Summenbildung (Totalisator) auch ohne zusätzliche Auswerteeinheit

Der testo 6440 verfügt über integrierte Summenfunktionen (Verbrauchsmenge, z.B. in Nm³), die im Display sowie als Impulsausgang oder Schaltausgang nutzbar gemacht werden können.

Vergleichen Sie selbst: Andere Anbieter benötigen für diese wichtigen Funktionen zusätzliche, externe Auswerteeinheiten. Diese aufwändigen Investitionen und Verkabelungen können sie sich mit dem testo 6440 sparen.



Bereich zu hoher Strömung (>120 Nm/s)

Beispiel:

Bei 100 Nm³/h ist ein Rohr-Nenndurchmesser von DN40 noch einsetzbar.

Es ergeben sich ca. 21 Nm/s.

Bei P = 8 bar (116 psi) entspricht dies einer tatsächlichen Strömung von 2,6 m/s.

$$\text{Nm/s} \times \frac{P_0}{P_{abs}} \times \frac{T_{abs}}{T_0} \rightarrow \text{m/s}$$

T_{abs} = Prozesstemperatur (°C) +273,15 T_0 = Norm-Temperatur, hier 15 °C P_0 = Norm-Druck, hier 1013,25 hPa P_{abs} = Prozessdruck, hier (hPa)



Druckluftzähler testo 6440: Technische Daten / Bestelldaten

Technische Daten Druckluftzähler testo 6440				
	testo 6441	testo 6442	testo 6443	testo 6444
Best.-Nr.	0555 6441	0555 6442	0555 6443	0555 6444
Durchmesser Rohr	DN 15 (1/2“)	DN 25 (1“)	DN 40 (1 1/2“)	DN 50 (2“)
Messbereich (1:300)	0,25 ... 75 Nm^3/h	0,75 ... 225 Nm^3/h	1,3 ... 410 Nm^3/h	2,3 ... 700 Nm^3/h
Max. Anzeigewert	90 Nm^3/h	270 Nm^3/h	492 Nm^3/h	840 Nm^3/h
Messstrecke: Gewinde (beidseits) / Material	R 1/2, Außengewinde Edelstahl 1.4301	R1, Außengewinde Edelstahl 1.4301	R1 1/2, Außengewinde Edelstahl 1.4401	R2, Außengewinde Edelstahl 1.4401
Länge Messrohr	300 mm	475 mm	475 mm (verkürzte Messstrecken)	475 mm (verkürzte Messstrecken)
Gewicht	0,9 kg	1,1 kg	3,0 kg	3,8 kg
Sensorik	Thermischer, glaspassivierter Keramik-Sensor			
Genauigkeit	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel – Feuchte – Öl) 1-4-1: ±3% vom Messwert ±0,3% vom Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel – Feuchte – Öl) 3-4-4: ±6% vom Messwert ±0,6% vom Endwert			
Ansprechzeit	‹ 0,1 sec (für Dämpfungs-Parameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)			
Temperatur-Anzeige	0 ... +60 °C, Messfehler ±2 K (32 ... +140 °F)			
Display, Bedienung	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für "Anzeige x 1.000" bzw. Schaltzustände)			
Anzeige-Einheiten	Nm^3/h, Nl/min, Nm^3, °C (gewählte Einheit über grüne LED angezeigt)			
Elektrischer Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolsicher, überlastfest. Testo empfiehlt das Zubehör-Kabel Best.-Nr. 0699 3393 (Stecker nicht im Lieferumfang)			
Spannungsversorgung	19 ... 30 VDC, Stromaufnahme ‹ 100 mA			
Ausgangssignale	Über Bedienmenü sind 4 Kombinationen parametrierbar			
Impulsausgang	Verbrauchsmengen-Zähler (Wert nach Reset oder Spannungsausfall durch nicht-flüchtigen Speicher verfügbar), Wertigkeit 1 oder 10 Nm^3 (durchmesserabhängig), Impulslänge 2 ms oder 10 ms (abhängig von gewählter Einheit), 24 VDC-Pegel			
Analogausgang	4 ... 20 mA (4-Draht), max. Bürde 500 Ohm, frei skalierbar zwischen 0 bis Messbereichsende			
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (Verbrauchs- oder Volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 19 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt			
Prozessbedingungen	0 ... +60 °C (32 ... +140 °F), PN 16 (max. 16 bar/232 psi), rel. Feuchtigkeit ‹ 90 %rF, Luftqualität ISO 8573: empfohlen Klassen 1-4-1			
Umgebungstemperatur	0 ... +60 °C (32 ... +140 °F)			
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)			
Medienberührung	Materialien Edelstahl oder Stahl verzinkt, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert, Keramik			
Gehäuse	PBT (GF 20 %), Zinkdruckguss, IP65 / III, silikonfrei			
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG			
Normbezug	Normströmung (z. B. Nm/s) und Normvolumenstrom (z. B. Nm^3/h) werden bezogen auf DIN ISO 2533, 15 °C, 1013,25 mbar, 0 %rF			

Bestelldaten	Best.-Nr.
testo 6441 Druckluftzähler DN 15 / ½" *	0555 6441
testo 6442 Druckluftzähler DN 25 / 1" *	0555 6442
testo 6443 Druckluftzähler DN 40 / 1½" *	0555 6443
testo 6444 Druckluftzähler DN 50 / 2" *	0555 6444
Anschlusskabel 5 m Länge, mit M12 x 1-Buchse / offene Leiterenden	0699 3393
Prozessanzeige testo 54-7 AC, 2 Relaisausgänge (bis 250 VAC / 300 VDC, 3 A), Netzversorgung 90 ... 260 VAC, mit RS485-Ausgang zum Online-Monitoring und mit Totalisator-Anzeige	5400 7555
Netzteil (Tischgerät) 110 ... 240 VAC / 24 VDC (350 mA)	0554 1748
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	0554 1749
ISO-Kalibrierung an 5 Messpunkten, bis 250 Nm3/h (testo 6441 / 6442)	0520 0174
DAkkS-Kalibrierung an 5 Messpunkten, bis 250 Nm3/h (testo 6441 / 6442) **	0520 0274
ISO-Kalibrierung an 5 Messpunkten, bis 1600 Nm3/h (testo 6443 / 6444)	0520 0184
DAkkS-Kalibrierung an 5 Messpunkten, bis 1600 Nm3/h (testo 6443 / 6444) **	0520 0284

* zum Betrieb ist ein Anschlusskabel, z.B. Best.-Nr. 0699 3393, erforderlich

** Nachfolgeorganisation des DKD



Druckluft-Zähler testo 6446/47: für große Rohrdurchmesser





testo 6446 – die überzeugende Standardlösung

Auf dem Markt finden sich eine Reihe von Druckluftzählern für größere Nennweiten, die als Einstecksonde ausgeführt sind. Auf den ersten Blick entwickeln diese Lösungen einen gewissen Charme, da ihre Montage vergleichsweise einfach ist.

Allerdings bewirken bereits Verdrehungen der Sonde von wenigen Grad enorme Messfehler. So ergeben sich in der Praxis deutlich größere Ungenauigkeiten, als dies beim Blick auf die technischen Daten scheinen mag.

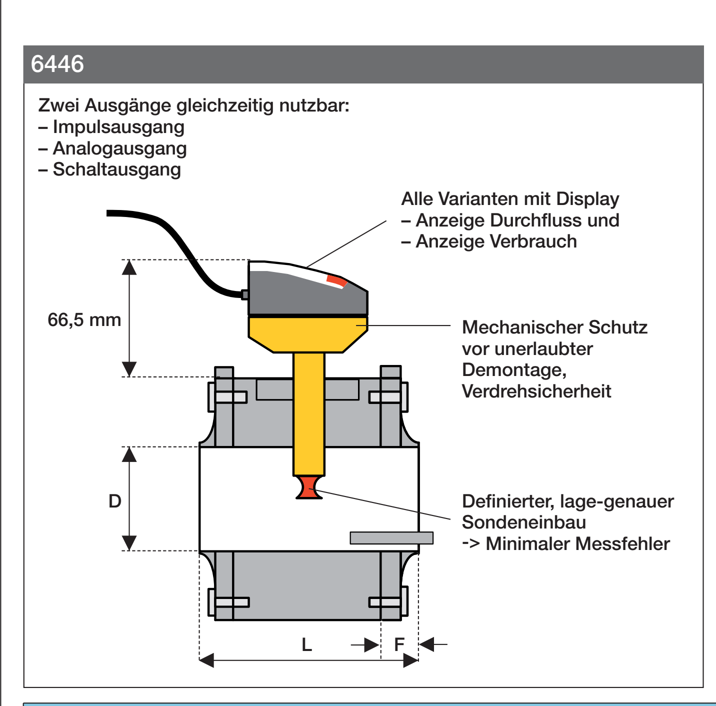
Testo hat diese Problematik mit dem testo 6446 gelöst: Dank eines mechanisch hochgenauen Messblocks ist der thermische Sensor immer exakt positioniert – horizontal, vertikal und bezogen auf den Neigungswinkel!

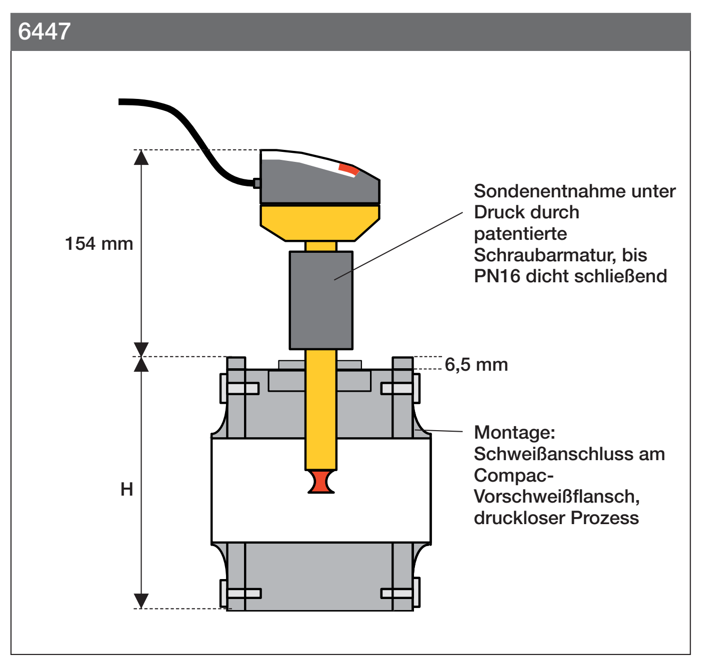
testo 6447 – mit Sondenentnahme unter Druck

Diese Variante bietet alles, was der 6446 bereitstellt – und zudem die Sondenentnahme unter Druck.

Gerade bei den großen Nennweiten handelt es sich um wichtige Druckluft-Rohrleitungen, oftmals gar um die Hauptzuleitung nach der Aufbereitung. Anlagenverfügbarkeit wird somit groß geschrieben. Während für andere Messlösungen aus diesem Grund ein Bypass erforderlich ist, wird beim testo 6447 einfach die patentierte Schraubverbindung betätigt – schon kann der gesamte Sensor samt Elektronik auch unter Druck entnommen werden.

Rekalibration, Reinigung, Austausch – kein Anlagenstillstand ... auch ohne Bypass!





Durchmesser-spezifische Daten

DN* mm	DN inch	Länge Einlaufstrecke mm (ohne Hindernisse)	Länge L (mm) testo 0699 644x	D mm	F mm	H mm	Länge Auslaufstrecke mm (ohne Hindernisse)	Gewicht (g)*	Impuls-wertigkeit Nm³/Imp.	Messbereich Nm³/h
65	2½	975	124	70,3	12	125	325	9.300	1	6 ... 2.000
80	3	1200	130	82,5	15	141	400	11.560	1	9 ... 2.750
100	4	1500	130	107,1	15	165	500	13.740	10	15 ... 4.440
125	5	1875	136	131,7	18	205	625	21.620	10	23 ... 7.000
150	6	2250	140	159,3	20	235	750	26.400	10	33 ... 10.000
200	8	3000	140	207,3	20	290	1000	36.980	10	58 ... 17.500
250	10	3750	148	260,4	24	335	1250	49.400	10	92 ... 27.500

*Die angegebenen Gewichte beziehen sich auf testo 6447, bei testo 6446 sind 1000 g vom Gewichtswert abzuziehen.



Druckluft-Zähler testo 6446/47: Technische Daten/Bestelldaten

Technische Daten aller Varianten	
Sensorik	Thermischer, glas-passivierter Keramik-Sensor
Medien	Druckluft (Prozessbedingungen s. u.), auf Anfrage auch CO_2 oder N_2
Genauigkeit	für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel – Feuchte – Öl) 1-4-1: ±3 % vom Messwert ±0,3 % vom Endwert für Druckluftqualitätsklassen (ISO 8573: Partikel – Feuchte – Öl) 3-4-4: ±6 % vom Messwert ±0,6 % vom Endwert
Druckabhängigkeit	Entfällt dank des thermischen Messprinzips (Basis Massendurchfluss)
Temperaturabhängigkeit	Minimiert durch hinterlegte Temperatur-Koeffizienten
Ansprechzeit	< 0,1 sec (für Dämpfungs-Parameter = 0), über Bedienmenü verzögerbar (0 s bis 1 s)
Temperatur-Anzeige	0 ... +60 °C, Messfehler ±2 K (32 ... +140 °F)
Display, Bedienung	4-stelliges alphanumerisches Display, zwei Bedienknöpfe, Bedienmenü, LED (4 x grün für phys. Einheiten, 3 x gelb für "Anzeige x 1.000" bzw. Schaltzustände)
Anzeige-Einheiten	Nm^3/h, Nl/min, Nm^3, °C (gewählte Einheit über grüne LED angezeigt)
Elektrischer Anschluss	M12 x 1-Stecker, belastbar bis 250 mA, kurzschlussfest (getaktet), verpolsicher, überlastfest. Testo empfiehlt das Zubehör-Kabel Best.-Nr. 0699 3393
Spannungsversorgung	19 ... 30 VDC, Stromaufnahme < 100 mA
Ausgangssignale	Über Bedienmenü sind 4 Kombinationen parametrierbar, vgl. Seite 3
Impulsausgang	Verbrauchsmengen-Zähler (Wert nach Reset oder Spannungsausfall durch nicht-flüchtigen Speicher verfügbar), Wertigkeit 1 oder 10 Nm^3 (durchmesserabhängig), Impulslänge 2 ms oder 10 ms (abhängig von gewählter Einheit), 24 VDC-Pegel
Analogausgang	4 ... 20 mA (4-Draht), max. Bürde 500 Ohm, frei skalierbar zwischen 0 bis Messbereichsende
Schaltausgang	2 Schaltausgänge, parametrierbar (Verbrauchs- oder Volumenstromabhängig, Öffner, Schließer, Hysterese, Fenster), jeweils mit max. 19 ... 30 VDC bzw. 250 mA belastbar, Schaltzustände werden über 2 LED angezeigt
Prozessbedingungen	0 ... +60 °C (32 ... +140 °F), PN 16 (max. 16 bar/232 psi), rel. Feuchtigkeit < 90 %rF, Luftqualität ISO 8573: empfohlen Klassen 1-4-1
Umgebungstemperatur	0 ... +60 °C (32 ... +140 °F)
Lagertemperatur	-25 ... +85 °C (-13 ... +185 °F)
Medienberührung	Materialien Edelstahl oder Stahl verzinkt, PEEK, Polyester, Viton, Aluminium eloxiert, Keramik
Gehäuse	PBT (GF 20 %), Zinkdruckguss, IP65 / III
EMV	gemäß Richtlinie 89/336 EWG
Normbezug	Normströmung (z. B. Nm/s) und Normvolumenstrom (z. B. Nm^3/h) werden bezogen auf DIN ISO 2533, 15 °C, 1013,25 mbar, 0 %rF

Bestelldaten Testo Druckluftzähler (Preise inkl. Kalibrier-Zertifikat)									
Variante		0699 6446 / ... (Standard-Lösung)				0699 6447 / ... (mit Sondenentnahme unter Druck)			
DN* mm	DN inch	Material Stahl verzinkt		Material Edelstahl		Material Stahl verzinkt		Material Edelstahl	
65	2½	... / 1		... / 11		... / 1		... / 11	
80	3	... / 2		... / 12		... / 2		... / 12	
100	4	... / 3		... / 13		... / 3		... / 13	
125	5	... / 4		... / 14		... / 4		... / 14	
150	6	... / 5		... / 15		... / 5		... / 15	
200	8	... / 6		... / 16		... / 6		... / 16	
250	10	... / 7		... / 17		... / 7		... / 17	
Bestellbeispiel: Ein Druckluftzähler DN 150 mit Sondenentnahme unter Druck sowie Material Edelstahl hat die Best.-Nr. 0699 6447 / 15									

*Kundenspezifische Durchmesser zwischen 65 mm und 250 mm sind auf Anfrage lieferbar.

Bestelldaten Zubehör	Best.-Nr.	
Anschlusskabel 5 m Länge, mit M12 x 1-Buchse / offene Leiterenden	0699 3393	
Prozessanzeige testo 54-7 AC, 2 Relaisausgänge (bis 250 VAC / 300 VDC, 3 A), Netzversorgung 90 ... 260 VAC, mit RS485-Ausgang zum Online-Monitoring und mit Totalisator-Anzeige	5400 7555	
Netzteil (Tischgerät) 110 ... 240 VAC / 24 VDC (350 mA)	0554 1748	
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	0554 1749	
Austauschsensor für testo 6446 (inkl. ISO-Kalibrier-Zertifikat, 2-Punkt-Basis)	0699 6446/31	
Austauschsensor für testo 6447 (inkl. ISO-Kalibrier-Zertifikat, 2-Punkt-Basis)	0699 6447/31	
Verschlussstopfen für testo 6446	0699 6446/41	
Kabel für Potenzialtrennung, 5 m Länge	0699 6446/42	
ISO-Kalibrier-Zertifikat (5 Punkte) für testo 6446/testo 6447 (DN65 bis DN250)	0520 0384	
ISO-Kalibrier-Zertifikat: zusätzlicher Punkt	0699 6447/22	
DAkkS-Kalibrier-Zertifikat: 2-Punkt-Basis (DN65 bis DN250)*	0699 6447/23	
DAkkS-Kalibrier-Zertifikat: zusätzlicher Punkt*	0699 6447/24	

* Nachfolgeorganisation des DKD



Gebäudeklima im Griff – Betriebskosten im Griff



Alexander Walz, Junior-Produktmanager für Messumformer

Bei der Entwicklung, Herstellung und Lagerung von Produkten ist das richtige Raumklima sehr wichtig für eine optimale Produktqualität. In Zeiten der Verknappung und Verteuerung von Energie müssen Sie außerdem immer stärker auf laufende Betriebskosten achten. Eine genau eingestellte Klima- und Lüftungsanlage spart Energie und somit Betriebskosten. Mit den neuen Testo-Messumformern messen Sie Feuchte, Temperatur und Differenzdruck hochgenau und langzeitstabil – und verfügen somit über die Basis für eine effiziente Regelung ihrer Anlage!

Der Temperatur-Messumformer testo 6920 bietet eine breite Auswahl an Temperatursensoren

Mit dem Sollwertregler kann eine individuelle Raumtemperatur eingestellt werden

Über die externe Schnittstelle und die P2A-Software können die Messdaten analysiert und der Messumformer abgeglichen werden



testo 6920 – Temperatur-Messumformer für den Einsatz im Gebäudeklima



testo 6920 – Eigenschaften und Vorteile im Überblick

- Messung von Temperatur im Messbereich von 0 ... +70 °C (Wandvariante) und -20 ... +70 °C (Kanalvariante)
- 2 Gehäusevarianten für die Anwendung als Wand- und/oder Kanalvariante
- P2A-Software für Parametrierung, Abgleich und Analyse spart Zeit und Kosten bei Inbetriebnahme und Wartung
- Optionaler Sollwertsteller mit Stellbereich 10 … 32 °C / 50 … 90 °F oder - … 0 … +
- Temperatur als analoger oder passiver Ausgang verfügbar
- Optionales Display

Anwendungsgebiete:

- Industrie- und Gewerbebauten, z. B. in Produktion und Lagerung
- Büro- und Verwaltungsgebäude
- Verkaufsflächen und Messehallen
- Museen und Bibliotheken
- Schulgebäude, Hotels, Kliniken etc.

Gerätevarianten testo 6920

Wandvariante mit Sollwertsteller

Wandvariante mit Display und Tasten

Kanalvariante mit Display

Kanalvariante ohne Display

Übersicht Geräte-Merkmale

Merkmale	- einfache Bedienung über P2A-Software und schneller Vor-Ort-Abgleich
Mess-Sensorik	breite Auswahl an Temperatursensoren (Pt100/1000, NTC, NI1000)
Messbereich	0...+70 °C (aktiv ohne Display) 0...+50 °C (aktiv mit Display) -20...+70 °C (passive Sensoren)
Ausgänge	4...20 mA (±0,05 mA) 0...1 VDC (±2,5 mV) 0...5 VDC (±12,5 mV) 0...10 VDC (±25 mV) wahlweise passiver Ausgang

Den Feuchte-Messumformer testo 6621 und den Differenzdruck-Messumformer testo 6321 finden Sie auf den Seiten 11 und 70.



Temperatur-Messumformer testo 6920

Folgende Optionen können für das testo 6920 spezifiziert werden:

AXX	Variante	SXX	Schnittstelle
BXX	Analogausgang / Versorgung	GXX	Einheit
CXX	Display	KXX	Sprache der Bedienungsanleitung (für zweisprachige Papier-Bedienungsanleitung)
EXX	Gehäusefarbe	WXX	Sollwertsteller

Best.-Nr. 0555 6920 Axx Bxx Cxx Exx Sxx Gxx Kxx Wxx

A01	Wandvariante IP30
A02	Kanalvariante IP65

B01	4 ... 20 mA (2-Draht, 24 VDC)
B02	0 ... 1 V (4-Draht, 20 ... 30 VAC/DC)
B03	0 ... 5 V (4-Draht, 20 ... 30 VAC/DC)
B04	0 ... 10V (4-Draht, 20 ... 30 VAC/DC)
B21	Pt 100 Klasse A passiv
B22	Pt 100 Klasse B passiv
B23	Pt 1000 Klasse B passiv
B24	NI1000 passiv
B25	NTC 5kOhm passiv
B26	NTC 10kOhm passiv

C00	ohne Display
C01	mit Display (nur für B0x)

E02	Gehäusefarbe reinweiß (RAL9010) ohne Logo
E03	Gehäusefarbe reinweiß (RAL9010) s/w-Testo Logo

S00	ohne externe Schnittstelle (P2A-Software)
S01	mit externer Schnittstelle (nur für B0x) (P2A-Software)

G00	keine Einheit (nur für B2x)
G01	Temperatur (°C) (nur für B0x)
G02	Temperatur (°F) (nur für B0x)

Beispiel:
Bestellcode für Messumformer testo 6920 mit folgenden Optionen:
- Kanalvariante IP65
- Analogausgang Pt 100 Klasse B passiv
- ohne Display
- Gehäusefarbe reinweiß (RAL9010) ohne Logo
- ohne externe Schnittstelle
- keine Einheit
- Sprache Bedienungsanleitung Deutsch-Englisch
- ohne Sollwertsteller

→ **0555 6920 A02 B22 C00 E02 S00 G00 K01 W00**

K01	BAL Deutsch-Englisch
K02	BAL Französisch-Englisch
K03	BAL Spanisch-Englisch
K04	BAL Italienisch-Englisch
K05	BAL Niederländisch-Englisch
K06	BAL Japanisch-Englisch
K07	BAL Chinesisch-Englisch

W00	ohne Sollwertsteller
W01	mit Sollwertsteller 10 ... 32 °C (nur für A01 B0x .. G01)
W02	mit Sollwertsteller 50 ... 90 °F (nur für A01 B0x .. G02)
W03	mit Sollwertsteller -..0..+ (nur für A01 B0x C00)
W04	mit Sollwertsteller 5k, 10 ... 32 °C (nur für A01 B2x)
W05	mit Sollwertsteller 5k, 50 ... 90 °F (nur für A01 B2x)
W06	mit Sollwertsteller 5k, -..0..+ (nur für A01 B2x)
W07	mit Sollwertsteller 10k, 10 ... 32 °C (nur für A01 B2x)
W08	mit Sollwertsteller 10k, 50 ... 90 °F (nur für A01 B2x)
W09	mit Sollwertsteller 10k, -..0..+ (nur für A01 B2x)



Technische Daten testo 6920

Technische Daten

		testo 6920 – A01 (Wandvariante)	testo 6920 – A02 (Kanalvariante)
Messgrößen			
	Temperatur		
	Messbereich	0 ... +70 °C / +32 ... +158 °F	-20 ... +70 °C / -4 ... +158 °F
	Genauigkeit	±0,5 °C / 0,9 °F	
	Wählbare Einheiten	°C / °F	
	Sensor	5 kΩ NTC (aktiv) Pt 100 Klasse A durchgeschleift (passiv) Pt 100 Klasse B durchgeschleift (passiv) Pt 1000 Klasse B durchgeschleift (passiv) NI 1000 durchgeschleift (passiv) 5 kΩ NTC durchgeschleift (passiv) 10 kΩ NTC durchgeschleift (passiv)	
Ein- und Ausgänge			
	Analogausgänge		
	Anzahl der Kanäle	2 Kanäle (Temperatur)	
	Ausgangsart	4 ... 20 mA (2-Draht) 0 ... 1/5/10 V (4-Draht)	
	Messtakt	1/s	
	Genauigkeit der Analogausgänge	4 ... 20 mA ± 0,05 mA 0 ... 1 V ±2,5 mV 0 ... 5 V ±12,5 mV 0 ... 10 V ±25 mV Widerstandswert des Temperatur-Sensors (passiv)	
	Versorgung		
	Spannungsversorgung	20 ... 30 VDC/VAC 24 VDC ±10 %	
	Stromaufnahme		
	Ausgang	Versorgungs spannung [V]	Stromaufnahme [mA]
	2-Leiter Strom 4 ... 20 mA	20 24 30	20 20 20
	4-Leiter Spannung 0 ... 10 V	24 30 20 24 30	7 7 20 22 28
Betriebsbedingungen			
	Temp. Elektronik (Gehäuse) (mit/ohne Display)	ohne Display: 0 ... +70 °C/ +32 ... +158 °F (A01) mit Display: 0 ... +50 °C / +32 ... +122 °F(A01) ohne Display: -20 ... +70 °C / -4 ... +158 °F mit Display: 0 ... +50 °C / +32 ... +122 °F	
	Lagertemperatur	-40 ... +70 °C / -40 ... +176 °F	
	Messmedium	Luft in Klimaanlagen bzw. klimatisierten Räumen	

		testo 6920 – A01 (Wandvariante)	testo 6920 – A02 (Kanalvariante)
Allgemein			
	Gehäuse		
	Material / Farbe	ABS, reinweiß (RAL 9010)	
	Abmessungen	81 x 81 x 26 mm / 3,19 x 3,19 x 1,03''	81 x 81 x 42 mm / 3,19 x 3,19 x 1,66'' ohne Sondenrohr
	Gewicht	80 g	160 g
	Display		
	Display	1-zeilig, 7-Segment	
	Auflösung	0,1 °C / 0,1 °F	
	Bedienung		
	Stellbereich Sollwert	10 ... 32 °C / 50 ... 90 °F / - ... 0 ... + oder über die Tasten (C01 mit W01 oder W02) oder über P2A (optional über externe Schnittstelle)	
	Montage		
	Kabel-Verschraubung	keine (Kabelführung durch Rückwand-öffnung oder Sollbruch-Öffnung auf Unterseite)	1 x M16 x 1,5
	Sonstiges		
	Schutzart	IP 30	IP 65
	EMV	laut EG-Richtlinie 89/336 EWG, EN 60730-1	



Stationäre Strömungsmessung

Modularer Strömungsmessumformer für den stationären Gebrauch

Testo bietet zahlreiche Strömungssonden zur Auswahl



Modularer Strömungsmessumformer

Der flexible Strömungsmessumformer

Der Strömungsmessumformer kann in Verbindung mit den Luftströmungssonden der Testo-Referenzklasse (Flügelrad-, Hitzkugel- und Hitzdrahtsonden) betrieben werden.

Darüber hinaus bietet dieses Gerät eine sehr hohe Flexibilität, besonders in der Auswahl der Messbereiche und des Einsatzgebiets. Dadurch ist es z.B. optimal für Prüf- und Messstände geeignet.

Sowohl die Luftgeschwindigkeit, als auch Luft-Volumenströme, ausgegeben in unterschiedlichen Einheiten, stehen dem Anwender als Ausgang zur Verfügung. Die Möglichkeit einer Verbrauchsmessung ist daher ebenso gewährleistet. Variable Normsignale 0(4) ... 20mA oder 0 ... (10)V bieten für die Anbindung an übergeordnete Steuerungen die ideale Schnittstelle.

Zwei Anzeigenversionen u.a. auch mit Schaltausgängen und einer RS485 Schnittstelle stehen als Option zur Verfügung. Ausgangskanäle für Strömung und Temperatur mit gemeinsamer Bezugsmasse runden das Spektrum ab (nur bei thermischen Sonden bzw. Flügelrädern mit Thermoelement).

Der Messumformer bildet somit die ideale Lösung für Ihre Luftgeschwindigkeits-(HVAC)Applikationen.

Technische Daten

Versorgungsspannung	24VDC (15...30VDC)
Stromaufnahme	50...120mA (je nach angeschl. Sonde)
Analogausgänge	Zwei Ausgänge (Temperatur optional), mit gemeinsamer Masse, nach NAMUR NE43 definiert
Analogschnittstelle	0(4)...20mA; 0...10V kundenspezifisch konfiguriert
Galvanische Trennung	Ja (Versorgung zu Analogausgang)
Auflösung	~5µA (12 Bit PWM)
Genauigkeit	0,02mA / 1,5mV bzw. 15mV
Drift Analogausgang	0,3µA/K typisch
Gehäuse	ABS, grau RAL 7035, 130x105 (140)x52mm
Schutzklasse	IP65 (auf Anfrage), IP 54 (mit gesteckter Sonde)
EMV	Laut Richtlinie 89/336 EWG
Umgebungstemperatur	0...60 °C (+32 ... +140 °F)



Alle Daten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von ca. 22 °C



Der Messwertumformer für Luftgeschwindigkeit – flexibel und kundenspezifisch

Optionale Displays:

Es gibt zwei Displayvarianten, ähnlich wie bei den Hygrotest Messwertumformern die H2-(nur programmierbare Anzeige) und H5-Variante (zuzüglich RS 485 und Schaltausgänge).

Mit den Displays lassen sich die Messwertumformer auch programmieren (Sondentyp, Skalierung, Einheit, Absolutdruckeingabe usw.).

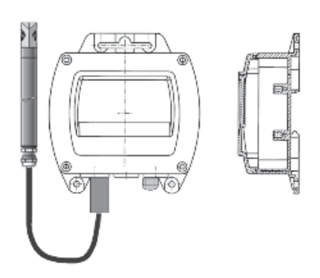
0699 5100/10: Messwertanzeige und Programmierfunktion
Aufpreis: 170,- Euro

0699 5100/11: Messwertanzeige, Programmierfunktion, Schalteingänge und RS485-Schnittstelle
Aufpreis: 310,- Euro

Strömungs-Messumformer

Strömungs-Messumformer ohne Display für gesteckte Sonden

Best.-Nr. 0699 5100/1





Strömungsmessumformer inklusive Sonden

Der Strömungsmessumformer besteht aus Messgerät, Sondenleitung und der jeweiligen Sonde. Der Stömungsmessumformer mit opionalem Temperaturausgang ist mit folgenden Sonden lieferbar:

Sonden	Abbildung	Fühlertyp	Messbereich	Genauigkeit	Best.-Nr.
Flügelrad-Messsonde, Ø 12 mm, steckbar auf Handgriff 0430 3545 bzw. Teleskop 0430 0941	180 mm, Ø 12 mm	Flügelrad	+0.6 ... +20 m/s Betriebstemp.- 30 ... +140 °C (-22 ... +284 °F)	±(0.2 m/s ±1% v. Mw.) (+0.6 ... +20 m/s)	0635 9443*
Flügelrad-/Temperatur-Messsonde, Ø 16 mm, steckbar auf Handgriff 0430 3545 bzw. Teleskop 0430 0941	180 mm, Ø 16 mm	Flügelrad Typ K (NiCr-Ni)	+0.4 ... +60 m/s -30 ... +140 °C (-22 ... +284 °F)	±(0.2 m/s +1% v. Mw.) (+0.4 ... +40 m/s) ±(0.2 m/s +2% v. Mw.) (+40.1 ... +50 m/s)	0635 9540*
Flügelrad-/Temperatur-Messsonde, Ø 25 mm, steckbar auf Handgriff 0430 3545 bzw. Teleskop 0430 0941	180 mm, Ø 25 mm	Flügelrad Typ K (NiCr-Ni)	+0.4 ... +40 m/s -30 ... +140 °C (-22 ... +284 °F)	±(0.2 m/s ±1% v. Mw.) (+0.4 ... +40 m/s)	0635 9640*
Knickbare Flügelrad-Messsonde (90° abknickbar), Ø 60 mm, steckbar auf Handgriff 0430 3545 bzw. Teleskop 0430 0941, für Messung an Lüftungsauslässen	Ø 60 mm	Flügelrad	+0.25 ... +20 m/s Betriebstemp. 0 ... +60 °C (32 ... +140 °F)	±(0.1 m/s ±1.5% v. Mw.) (+0.25 ... +20 m/s)	0635 9440*
Knickbare Flügelrad-Messsonde (90° abknickbar), Ø 100 mm, steckbar auf Handgriff 0430 3545 bzw. Teleskop 0430 0941, für Messung an Lüftungsauslässen	Ø 100 mm	Flügelrad	+0.1 ... +15 m/s Betriebstemp. 0 ... +60 °C (32 ... +140 °F)	±(0.1 m/s ±1.5% v. Mw.) (+0.1 ... +15 m/s)	0635 9340*
Flügelrad-Messsonde, Ø 16 mm, für stationären Einbau, Leitung 3 m (PVC)	250 mm, Ø 16 mm		+0.4 ... +60 m/s Betriebstemp. 0 ... +70 °C (32 ... +158 °F)	±(0.2 m/s ±1% v. Mw.) (+0.4 ... +60 m/s)	0628 0036
Robuste Hitzkugelsonde, Ø 3 mm, für Messungen im unteren Strömungsbereich, Leitung 2 m (PVC)	150 mm, Ø 3 mm		0 ... +10 m/s -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)	±(0.03 m/s ±5% v. Mw.) (0 ... +10 m/s)	0628 0035
Robuste Hitzkugelsonde, Ø 3 mm, mit Handgriff und Teleskop für Messungen im unteren Strömungsbereich	850 mm, Ø 3 mm	Hitzkugel NTC	0 ... +10 m/s -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)	±(0.03 m/s ±5% v. Mw.) (0 ... +10 m/s)	0635 1049
Reaktionsschnelle Hitzdrahtsonde, Ø 10 mm, mit Teleskop, für Messungen im unteren Strömungsbereich mit Richtungserkennung	760 mm, Ø 10 mm	Hitzdraht NTC	0 ... +20 m/s -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)	±(0.03 m/s ±4% v. Mw.) (0 ... +20 m/s)	0635 1041
Preisgünstige, robuste Hitzkugelsonde, Ø 3 mm, für Messungen im unteren Strömungsbereich, inkl. Handgriff	Ø 4 mm, 150 mm, Ø 3 mm	Hitzkugel NTC	0 ... +10 m/s -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)	±(0.03 m/s ±5% v. Mw.) (0 ... +10 m/s)	0635 1549
Behaglichkeits-Sonde für Turbulenzgrad-Messungen, mit Teleskop und Stativ. Erfüllt die Forderungen der EN 13779	890 mm, Ø 90 mm	Hitzdraht NTC	0 ... +5 m/s 0 ... +50 °C (32 ... +122 °F)	±(0.03 m/s ±4% v. Mw.) (0 ... +5 m/s)	0628 0009

* Achtung nur in Verbindung mit Handgriff 0430 3545 (EUR 237,-), Teleskop 0430 0941 (EUR 237,-) oder Steckkopfleitung 0409 0045 (EUR 140,-) einsetzbar

Option: Metallgehäuse Aufpreis 65,- Euro.

Zubehör Flügelradsonden	Best.-Nr.
Anschlussleitung, Länge 1,5 m, für Flügelrad-Messsonden mit Steckkopf - zum Messgerät	0409 0045

Bestellcode (Beispiel)

Der Bestellcode ergibt sich aus folgenden Bestandteilen:

1) Grundnummer 0555 4444

2) Strömungsmessumformer 0699 5100/1 sowie die Angabe zum Analogausgang (V oder mA) und der Skalierung

3) Sondenbestellnummer, z. B. 0628 0035

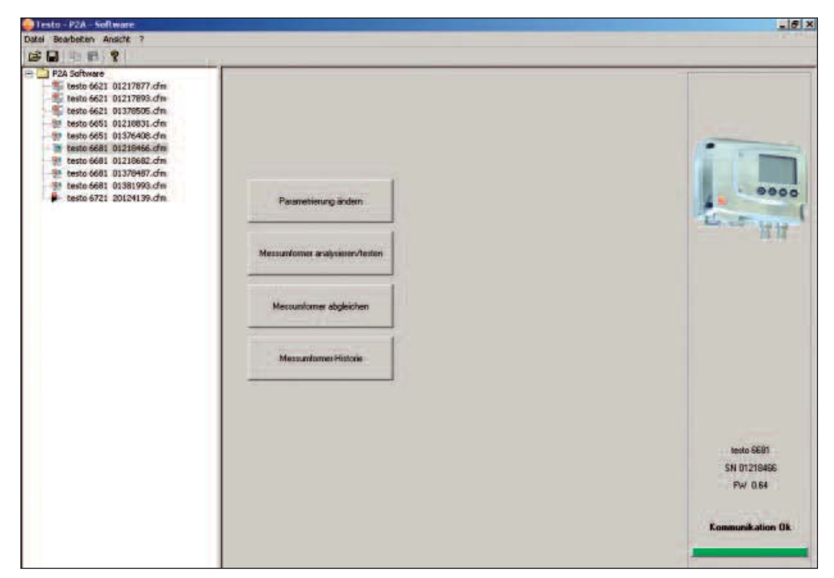
4) Bestellnummer Zubehör Flügelradsonden, z. B. 0430 0941

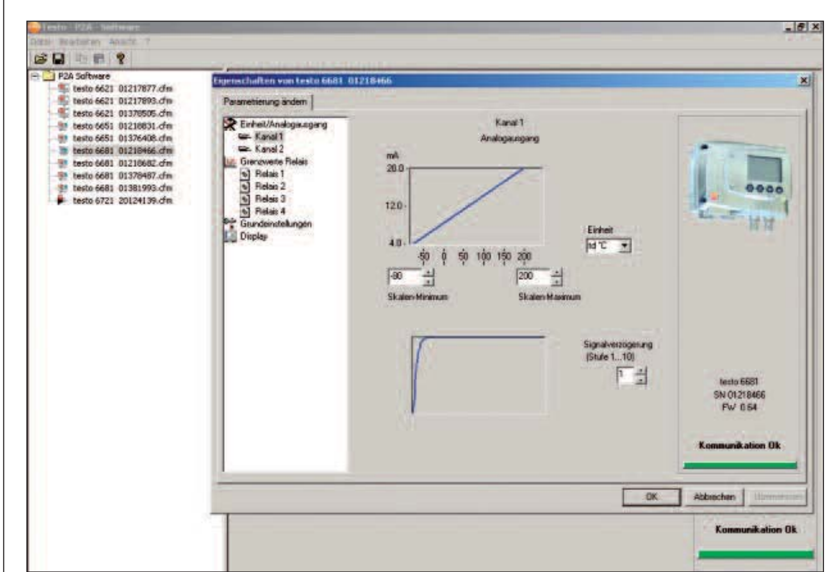
Der Gesamtpreis ergibt sich dann entsprechend der einzelnen Positionen.

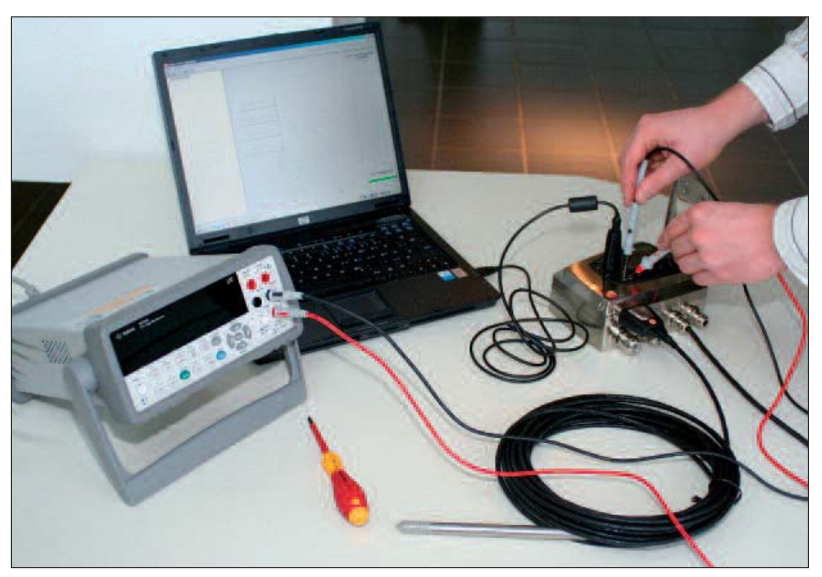
Notizen



P2A-Software für Testo-Messumformer







Software für Parametrierung, Abgleich und Analyse

Optimale Abläufe aus Sicht des Nutzers – das ist die Kernidee der neuen Messumformer-Software "P2A" von Testo. Der Name steht für

P – Parametrierung

A – Abgleich

A – Analyse

Alle neuen (und zukünftigen) Testo-Messumformer kommunizieren mit dieser Software, wobei der PC auf einfachste Weise (über externe oder leicht zugängliche Schnittstellen) angekoppelt werden kann. Und: Die P2A-Software muss nur einmal gekauft werden – alle weiteren Upgrades sind kostenlos verfügbar!

Ein Zusatzvorteil: Die Versorgung des Messumformers über USB! Parametrierung oder auch Analyse können somit auch im unverdrahteten Zustand – z. B. auf dem Schreibtisch oder in der Werkstatt – vorgenommen werden.

P2A-Software: Parametrierung und Datei-Management

Im Zuge der Inbetriebnahme werden i. d. R. die Skalierungen der Analogkanäle, die Grenzwerte der (optionalen) Relais, die Signaldämpfungen usw. eingestellt. Die P2A-Software unterstützt all diese Vorgänge durch komfortable Menüs, die weitgehend graphisch unterstützt werden.

Sollen mehrere Messstellen dieselben Parameter erhalten? Kein Problem – durch einfaches "drag and drop" (Kopieren und Einfügen) werden die Parametersätze übertragen. So kann bei größeren Installationen erhebliche Zeit gespart werden.

P2A-Software: Abgleich

Neben dem 1-Punkt-Abgleich (Offset) und dem 2-Punkt-Abgleich (mit Hilfe der "Salztöpfchen" oder eines Feuchtegenerators) unterstützt die P2A-Software den Analogabgleich jedes Analogkanals. Mit einem präzisen Multimeter kann somit die gesamte Messkette (inklusive Digital-Analogwandler) "bereinigt" werden.

Einzigartig: Abgleichhistorien stellen detailliert dar, wer welchen Abgleich zu welchem Zeitpunkt durchgeführt hat, bei welchen Referenzwerten: Eine lückenlose Dokumentation, unabhängig davon, ob die Abgleiche mit Hilfe (irgendeiner) P2A-Software, dem Bedienmenü oder den Abgleichknöpfen vorgenommen wurden!



P2A-Software für Testo-Messumformer

P2A-Software: Analyse und Historien

Optimal für die Fehlersuche oder Optimierung: Die Analyse-Tools der P2A-Software. So können die Analog- und Relaissignale getestet und die Min.-/Max.-Werte angezeigt werden.

Wie aber kann in die Vergangenheit geschaut werden?

1. Parametrierungs-Historie

Hier werden alle Umskalierungen, Änderungen der physikalischen Einheit etc. dargestellt.

2. Abgleich-Historie, gegliedert in

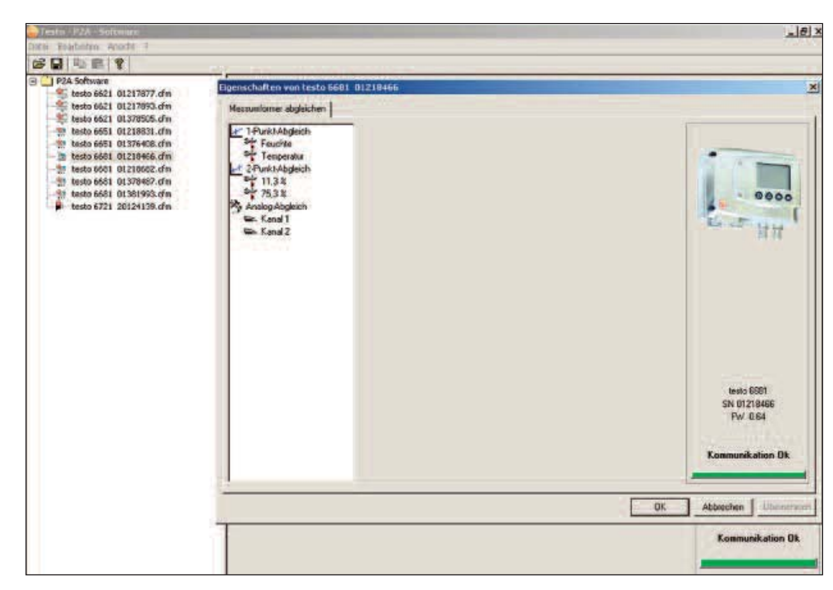
I. 1-Punkt-Abgleich

II. 2-Punkt-Abgleich

III. Analog-Abgleich

3. Historie aller Frühwarn-/Fehlermeldungen (nicht bei testo 6621)

Es werden alle Warn-, Fehler- und Statusmeldungen angezeigt, die der Messumformer erzeugt hat.



Die Abgleichs-Historie einfach und übersichtlich in der P2A-Software dargestellt

Beim testo 6621 werden sämtliche Einträge (alle Parametrierungen und Abgleiche) in der jeweils verwendeten P2A-Software gespeichert und übersichtlich dargestellt.

Die Messumformer testo 6651 und testo 6681 verfügen darüber hinaus über interne Betriebsstundenzähler und Ringspeicher, die immer die letzten 180 Einträge speichern.

Die P2A-Software ist verfügbar für folgende Messumformer:

testo 6621, testo 6651, testo 6681, testo 6631, testo 6721, testo 6740, testo 6781, testo 6321, testo 6351, testo 6381 und testo 6383.



testo Saveris™ – Messdaten-Monitoring

In Industrieprozessen spielen exakte Temperaturen und Feuchtewerte eine entscheidende Rolle.

testo Saveris hilft in einer Vielzahl von Anwendungen, diese Werte kabellos oder via Ethernet zu sammeln, sie sicher zu speichern und darzustellen. Eine Auswahl flexibel einsetzbarer Alarme unterstützt die Verantwortlichen dabei, die Werte im erforderlichen Bereich zu halten.

Typische Anwendungen:

- Monitoring von Lagerklima und Produktionsklima
- Überwachung von Feuchtewerten, z. B. in Klimaschränken
- Überwachung von Temperaturen, z. B. bei Wärmebehandlung oder in Klimaschränken

Die Saveris Funk- und Ethernetfühler zeichnen sich durch eine sichere Übertragung der Messdaten über Funk- und LAN-Infrastruktur aus.

Die testo Saveris-Base sichert im Langzeitspeicher alle Messwerte und sendet optische und akustische Alarmmeldungen, z. B. per SMS.

Der Testo-Analogkoppler ermöglicht die Einbindung aller Messumformer mit standardisierten Strom-/Spannungsschnittstellen z. B. 4 ... 20 mA

Die netzwerkfähige testo Saveris-Software bietet eine zentrale Übersicht der Messdaten und eine lückenlose Dokumentation.

Hinweis zu den Funkfrequenzen

868 MHz: EU-Länder und einige weitere Länder (z. B. CH, NOR)

2,4 GHz: Nicht-EU-Länder (Länderliste unter **www.testo.com/saveris** abrufbar)

NEW testo Saveris™



für Klimaanwendungen in Industrieprozessen

Saveris Set

Set 1: 868 MHz, bestehend aus Base 0572 0120, 3 NTC-Funkfühler ohne Display 0572 1110, Netzteil für Base 0554 1096 und Software SBE 0572 0180 inkl. USB-Kabel

Set 868 MHz

Best.-Nr. 0572 0110

Set 1: 2,4 GHz, bestehend aus Base 0572 0160, 3 NTC-Funkfühler ohne Display 0572 1150, Netzteil für Base 0554 1096 und Software SBE 0572 0180 inkl. USB-Kabel

Set 2,4 GHz

Best.-Nr. 0572 0150



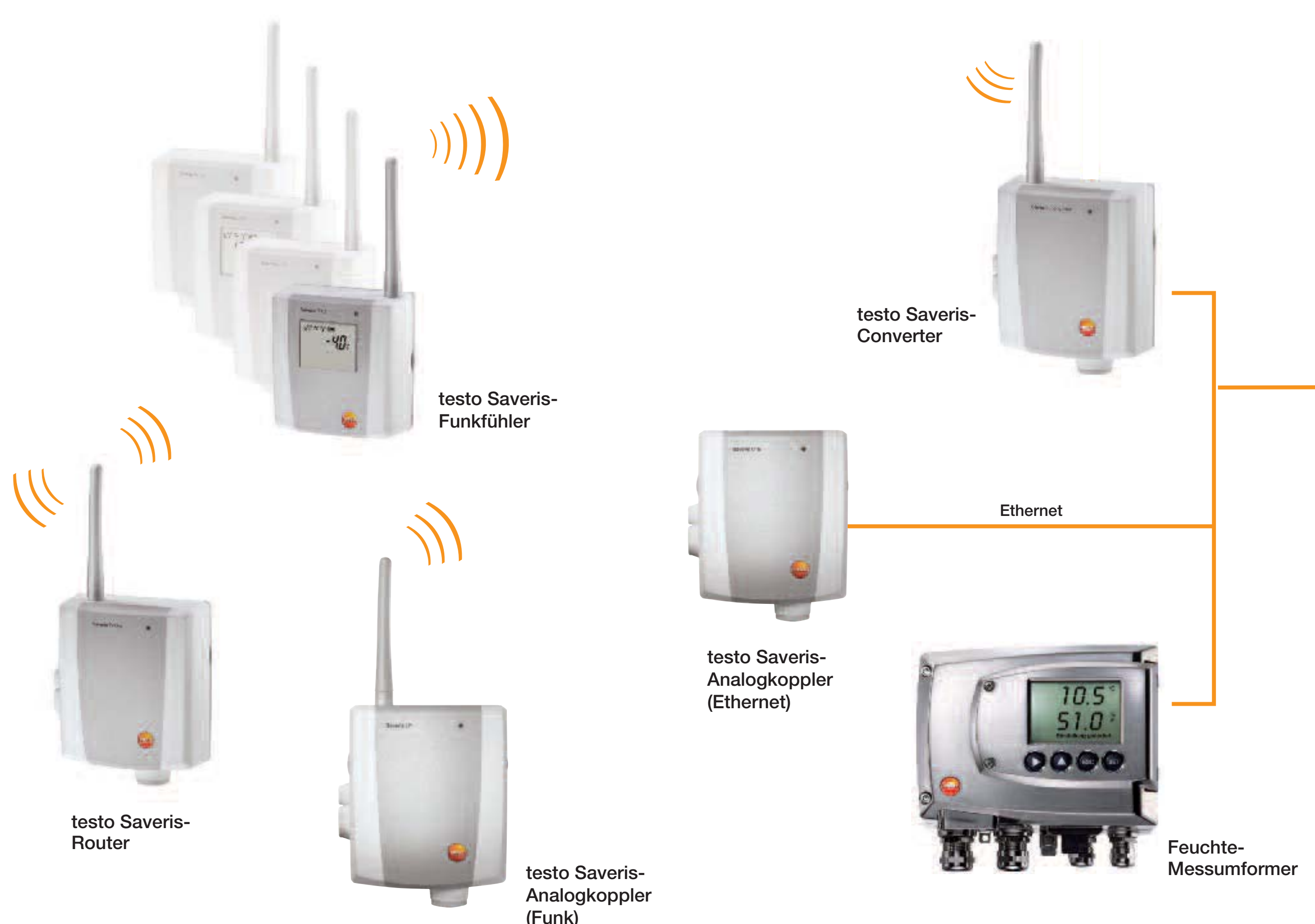
testo Saveris™ Systemübersicht

testo Saveris-Funkfühler

Fühlervarianten mit internen sowie externen Temperatur- und Feuchtesensoren ermöglichen die Anpassung an jede Anwendung. Die Funkfühler sind wahlweise mit oder ohne Display erhältlich. Der Speicher im Fühler gewährleistet, dass die Messdaten bei Störung der Funkverbindung nicht verloren gehen. Im Display werden aktuelle Messdaten, der Batteriestatus und die Qualität der Funkverbindung angezeigt.

testo Saveris-Router

Durch den Einsatz eines Routers kann die Funkverbindung bei schwierigen baulichen Gegebenheiten verbessert bzw. verlängert werden. Selbstverständlich sind mehrere Router im testo Saveris-System möglich, jedoch werden nicht mehrere Router hintereinander geschaltet.
Durch den Anschluss eines Converters an eine Ethernetbuchse kann das Signal eines Funkfühlers in ein Ethernet-Signal umgewandelt werden. Dies kombiniert die flexible Anbringung des Funkfühlers mit der Nutzung des vorhandenen Ethernets auch über lange Übertragungsstrecken hinweg.



testo Saveris-Analogkoppler

Die beiden Varianten des Analogkopplers (Funk / Ethernet) ermöglichen die Integration von weiteren Messgrößen in das testo Saveris Monitoring-System, durch Einbindung sämtlicher Messumformer mit standardisierten Strom-/Spannungsschnittstellen, z. B. 4 ... 20 mA oder 0 ... 10 V.

Feuchte-/Differenzdruck-Messumformer testo 6651/6681/6351/6381

Durch Einbindung der Feuchte-Messumformer ist das Messdaten-Monitoring parallel zur Steuerung möglich. Dies bietet die Lösung für höchste Genauigkeit sowie für Spezialanwendungen (Hochfeuchte, Restfeuchte, etc.) in der Druckluft-, Trocknungs-, und Klimatechnik.

Erfahren Sie mehr unter www.testo.de/transmitter

testo Saveris-Ethernetfühler

Neben den Funkfühlern sind Fühler einsetzbar, die direkt an das Ethernet angeschlossen werden. Hierdurch ist die vorhandene LAN-Infrastruktur nutzbar. Dies ermöglicht die Datenübertragung von Fühler zu Base auch über lange Strecken hinweg.
Durch den Anschluss eines Converters an eine Ethernetbuchse kann das Signal eines Funkfühlers in ein Ethernet-Signal umgewandelt werden. Dies kombiniert die flexible Anbringung des Funkfühlers mit der Nutzung des vorhandenen Ethernets auch über lange Übertragungsstrecken hinweg.



testo Saveris™ Systemübersicht

testo Saveris-Base

Die Base ist das Herz von testo Saveris und kann unabhängig vom PC pro Messkanal 40.000 Messwerte speichern. Dies entspricht bei einer Messrate von 15 Minuten ungefähr einem Jahr Speichervermögen. Über das Display der Saveris-Base sind Systemdaten sowie Alarme sichtbar.

testo Saveris-Software

Die testo Saveris-Software bietet eine einfache Bedienung sowie eine intuitive Benutzeroberfläche. Die Saveris-Software ist in drei verschiedenen Versionen erhältlich: als Basisversion SBE (Small Business Edition), als Version PROF (Professional) mit vielen Zusatzmöglichkeiten oder als Version CFR. Die CFR-Software erfüllt die 21 CFR part 11 Anforderungen der FDA und ist somit validierfähig.

Ethernet

USB oder Ethernet

testo Saveris-Base

Ethernet

testo Saveris-Software

testo Saveris-Ethernetfühler

Übersicht Softwarevarianten	SBE	PROF	CFR
Einfache Installation und Konfiguration	•	•	•
Diagramme / Tabellen / Alarmübersicht / PDF-Berichte	•	•	•
Kalenderverwaltung	•	•	•
Darstellung von Fühlergruppen	•	•	•
Versenden von Alarmen (E-Mail, SMS, Relais)	•	•	•
Ausführliches Alarmmanagement		•	•
Automatisierte Aktualisierung der Messdaten („Online-Mode“)		•	•
Messdaten auf Hintergrundfoto der Messorte		•	•
Einbindung in Netzwerk (Client-Server)		•	•
Vergabe von Zugriffsrechten auf Fühlergruppen			•
21CFR11 konform (validierfähig)			•
Elektronische Signatur			•
Audittrail			•
Vergabe der Zugriffsrechte auf 3 Benutzerebenen			•



testo Saveris™ Komponenten: Funkfühler

Fühlervarianten mit internen und externen Temperatursensoren sowie mit Feuchtesensoren ermöglichen die Anpassung an jede Anwendung. Die Funkfühler sind wahlweise mit oder ohne Display erhältlich. Im Display werden aktuelle Messdaten, der Batteriestatus und die Qualität der Funkverbindung angezeigt.

		°C / °F			
		NTC intern	NTC intern / NTC extern	TE extern	Pt 100 extern
Funk		**Saveris T1**	**Saveris T2**	**Saveris T3**	**Saveris Pt**
		Funkfühler mit internem NTC	Funkfühler mit externem Fühleranschluss und internem NTC, Türkontakt	2-Kanal-Funkfühler mit 2 externen TE-Fühleranschlüssen (TE-Kennlinie wählbar)	Funkfühler mit 1 externem Fühleranschluss Pt100
interner Sensor	Fühlertyp	NTC	NTC		
interner Sensor	Messbereich	-35 ... +50 °C	-35 ... +50 °C		
interner Sensor	Genauigkeit	±0.4 °C (-25 ... +50 °C) ±0.8 °C (restl. Messbereich)	±0.4 °C (-25 ... +50 °C) ±0.8 °C (restl. Messbereich)		
interner Sensor	Auflösung	0.1 °C	0.1 °C		
externer Fühler	Fühlertyp		NTC	TE Typ K / TE Typ J	Pt100
externer Fühler	Messbereich (Gerät)		-50 ... +150 °C	TE Typ K: -195 ... +1350 °C TE Typ J: -100 ... +750 °C TE Typ T: -200 ... +400 °C TE Typ S: 0 ... +1760 °C	-200 ... +600 °C
externer Fühler	Genauigkeit (Gerät)		±0.2 °C (-25 ... +70 °C) ±0.4 °C (restl. Messbereich)	±0.5 °C oder 0.5% v. Mw.	bei 25 °C ±0.1 °C (0 ... +60 °C) ±0.2 °C (-100 ... +200 °C) ±0.5 °C (restl. Messbereich)
externer Fühler	Auflösung (Gerät)		0.1 °C	0.1 °C / TE Typ S 1 °C	0.01 °C
Anschluss			NTC über Mini-Din-Buchse, Türkontakt-Anschlusskabel im Lieferumfang (1,80 m)	2 x TE über TE-Buchse, max. Potentialunterschied 2 V	1 x Pt100 über Mini-DIN-Buchse
Abmessungen (Gehäuse)		80 x 85 x 38 mm			
Gewicht		ca. 240 g			
Batterie-Standzeit (Typ: 4 Mignonzellen AA)		Standzeit bei +25 °C 3 Jahre; für Tiefkühlanwendungen 3 Jahre mit Energizer-Batterien L91 Photo-Lithium			
Gehäusematerial		Kunststoff			
Schutzklasse		IP68	IP68	IP54	IP68
Funkfrequenz		868 MHz / 2.4 GHz			
Messtakt		Standard 15 min, 1 min ... 24 h einstellbar			
Normenkonformität		DIN EN 12830	DIN EN 12830		
Betriebstemp.		-35 ... +50 °C	-35 ... +50 °C	-20 ... +50 °C	-20 ... +50 °C
Lagertemp.		-40 ... +55 °C			
Display (optional)		LCD 2-zeilig; 7-Segment mit Symbolen			
Funkdistanz		ca. 300 m Freifeld bei Frequenz 868 MHz, ca. 100 m Freifeld bei Frequenz 2,4 GHz			
Wandhalterung		inklusive			

Bestelldaten Funk-Fühler	Best.-Nr.	Best.-Nr.	Best.-Nr.	Best.-Nr.
	Variante ohne Display		Variante mit Display	
	868 MHz	2.4 GHz	868 MHz	2.4 GHz
Saveris T1 Funkfühler mit internem NTC	0572 1110	0572 1150	0572 1120	0572 1160
Saveris T2 Funkfühler mit externem Fühleranschluss und internem NTC, Türkontakt	0572 1111	0572 1151	0572 1121	0572 1161
Saveris T3 2-Kanal-Funkfühler mit 2 externen TE-Fühleranschlüssen (TE-Kennlinie wählbar)	0572 9112	0572 9152	0572 9122	0572 9162
Saveris Pt Funkfühler mit 1 externem Fühleranschluss Pt100	0572 7111	0572 7151	0572 7121	0572 7161

In diesen Bestelldaten (außer Analogkoppler) sind die Batterien Alkali-Mangan-Mignonzellen AA (0515 0414) enthalten. Saveris Fühler werden mit Kalibrierprotokoll der Werksabgleichdaten geliefert. Kalibrierzertifikate müssen separat bestellt werden.

testo Saveris™ Komponenten: Funkfühler

		°C / °F und %rF						mA und V
		%rF NTC extern		%rF NTC intern		%rF NTC extern		mA V intern
Funk		**Saveris H2D** Feuchte-Funkfühler		**Saveris H3** Feuchte-Funkfühler		**Saveris H4D** Funkfühler mit 1 externem Fühleranschluss Feuchte		**Saveris U1** Funkfühler mit Strom-/Spannungseingang
interner Sensor	Fühlertyp			NTC	Feuchte-Sensor			1 Kanal: Strom-/Spannungseingang
interner Sensor	Messbereich			-20 ... +50 °C	0 ... 100 %rF			2-Draht: 4 ... 20 mA, 4-Draht: 0/4 ... 20 mA, 0 ... 1/5/10 V, Bürde: max. 160 Ω bei 24 V DC
interner Sensor	Genauigkeit			±0.5 °C	±3 %rF			Strom ±0,03 mA / 0,75 µA Spannung 0 ... 1 V ±1,5 mV/39 µV Spannung 0 ... 5 V ±7,5 mV / 0,17 mV Spannung 0 ... 10 V ±15 mV / 0,34 mV ±0.02% v.Mw/K Abweichend von Nenntemperatur 22 °C
interner Sensor	Auflösung			0.1 °C	0.1 °C / 0.1 °Ctd			
externer Fühler	Fühlertyp	NTC	Feuchte-Sensor			NTC	Feuchte-Sensor	
externer Fühler	Messbereich (Gerät)	-20 ... +50 °C	0 ... +100 %rF*			-20 ... +70 °C	0 ... +100 %rF*	
externer Fühler	Genauigkeit(Gerät)	±0.5 °C	bis 90 %rF: ±2 %rF > 90 %rF: ±3 %rF			±0.2 °C	siehe Fühler	
externer Fühler	Auflösung (Gerät)	0.1 °C	0,1% / 0,1 °Ctd			0.1 °C	0,1% / 0,1 °Ctd	
Anschluss		nicht wechselbarer Stummelfühler				1 x externer Feuchtefühler Mini-DIN-Buchse		2 bzw. 4-Leiter Strom-/Spannungseingang Service-Schnittstelle Mini-DIN für Abgleich
Abmessungen (Gehäuse)		85 x 100 x 38 mm		80 x 85 x 38 mm				ca. 85 x 100 x 38 mm
Gewicht		ca. 256 g		ca. 245 g				ca. 240 g
Batterie-Standzeit (Typ: 4 Mignonzellen AA)		Standzeit bei +25 °C 3 Jahre; für Tiefkühlanwendungen 3 Jahre mit Energizer-Batterien L91 Photo-Lithium						Versorgung: Netzteil 6,3 V DC, 2 ... 30 V DC max. 25 V AC
Gehäusematerial		Kunststoff						
Schutzklasse		IP54		IP42		IP54		
Funkfrequenz		868 MHz / 2.4 GHz						
Messtakt		Standard 15 min, 1 min ... 24 h einstellbar						
Betriebstemp.		-20 ... +50 °C						
Lagertemp.		-40 ... +55 °C						
Display (optional)		LCD 2-zeilig; 7-Segment mit Symbolen						(kein Display)
Funkdistanz		ca. 300 m Freifeld bei Frequenz 868 MHz, ca. 100 m Freifeld bei Frequenz 2,4 GHz						
Wandhalterung		inklusive						

*nicht für kontinuierliche Hochfeuchteanwendungen

Bestelldaten Funk-Fühler	Best.-Nr.	Best.-Nr.	Best.-Nr.	Best.-Nr.
	Variante ohne Display		Variante mit Display	
	868 MHz	2.4 GHz	868 MHz	2.4 GHz
Saveris H3 Funkfühler mit internem Feuchtesensor	0572 6110	0572 6150	0572 6120	0572 6160
Saveris H2D Funkfühler mit externem Feuchtesensor 2%rF, Funkfrequenz 868 MHz (mit Display)			0572 6122	0572 6162
Saveris H4D Funkfühler Feuchte mit externem Fühleranschluss, Funkfrequenz 868 MHz (mit Display)			0572 6124	0572 6164
Saveris U1 Analogkoppler mit 1 Strom-/Spannungsausgang (Netzteil separat bestellen)	0572 3110	0572 3150		

In diesen Bestelldaten (außer Analogkoppler) sind die Batterien Alkali-Mangan-Mignonzellen AA (0515 0414) enthalten. Saveris Fühler werden mit Kalibrierprotokoll der Werksabgleichdaten geliefert. Kalibrierzertifikate müssen separat bestellt werden.



testo Saveris™ Komponenten: Ethernet-Fühler

Durch Ethernetfühler ist die vorhandene LAN-Infrastruktur nutzbar. Dies ermöglicht die Datenübertragung von Fühler zur Base auch über lange Strecken hinweg. Ethernetfühler verfügen über ein Display.

Ethernet	°C		
	NTC extern	TE extern	Pt 100 extern
	Saveris T1E Ethernetfühler mit 1 externem Fühleranschluss NTC	**Saveris T4E** 4-Kanal-Ethernetfühler mit 4 externen TE-Fühleranschlüssen	**Saveris PtE** Ethernetfühler mit externem Fühleranschluss Pt100
interner Sensor			
externer Fühler – Fühlertyp	NTC	TE Typ K / TE Typ J / TE Typ T / TE Typ S	Pt100
Messbereich (Gerät)	-50 ... +150 °C	TE Typ K: -195 ... +1350 °C TE Typ J: -100 ... +750 °C TE Typ T: -200 ... +400 °C TE Typ S: 0 ... +1760 °C	-200 ... +600 °C
Genauigkeit (Gerät)	±0.2 °C (-25 ... +70 °C) ±0.4 °C (restl. Messbereich)	±0.5 °C oder 0.5% v. Mw.	bei 25 °C ±0.1 °C (0 ... +60 °C) ±0.2 °C (-100 ... +200 °C) ±0.5 °C (restl. Messbereich)
Auflösung (Gerät)	0.1 °C	0.1 °C / TE Typ S 1 °C	0.01 °C
Anschluss	1 x NTC über Mini-DIN-Buchse	4 x TE über TE-Buchse max. Potentialunterschied 50 V	1 x Pt100 über Mini-DIN-Buchse
	Service-Schnittstelle Mini-DIN für Abgleich ist extern zugänglich		
Abmessungen (Gehäuse)	ca. 85 x 100 x 38 mm		
Gewicht	ca. 220 g		
Versorgung	Netzteil 6,3 V DC; alternativ über Steck-/Schraubklemmen 24 V AC/DC, PoE		
Puffer-Akku	Li-Ionen		
Gehäusematerial	Kunststoff		
Schutzklasse	IP54		
Messtakt	2 sec ... 24 h		
Betriebstemp.	-20 ... +60 °C		
Lagertemp.	-40 ... +60 °C		
Leistungsaufnahme	PoE Klasse 0 (typisch ≤ 3 W)		
Display (optional)	LCD 2-zeilig; 7-Segment mit Symbolen		
Wandhalterung	inklusive		

Bestelldaten Ethernet-Fühler	Best.-Nr.
Saveris T1E Ethernetfühler mit 1 externem Fühleranschluss NTC	0572 1191
Saveris T4 E 4-Kanal-Ethernetfühler mit 4 externen TE-Fühleranschlüssen (mit Display)	0572 9194
Saveris Pt E Ethernetfühler mit externem Fühleranschluss Pt100 (mit Display)	0572 7191
Saveris H1 E Feuchte-Ethernetfühler 1% (mit Display)	0572 6191
Saveris H2 E Feuchte-Ethernetfühler 2% (mit Display)	0572 6192
Saveris H4E Ethernetfühler Feuchte mit externem Fühleranschluss (mit Display)	0572 6194
Saveris U1E Ethernet-Analogkoppler mit 1 Strom-/Spannungsausgang	0572 3190

Saveris-Fühler werden mit Kalibrierprotokoll der Werksabgleichdaten geliefert. Kalibrierzertifikate müssen separat bestellt werden. Netzteile sind nicht im Lieferumfang enthalten.

testo Saveris™ Komponenten: Ethernet-Fühler

Ethernet

	°C / °F und %rF						mA und V
	%rF NTC extern		%rF NTC extern		%rF NTC extern		mA V intern
	Saveris H1E		**Saveris H2E**		**Saveris H4E**		**Saveris U1E**
	Feuchte-Ethernetfühler 1%		Feuchte-Ethernetfühler 2%		Ethernetfühler mit externem Fühleranschluss Feuchte		Ethernetfühler mit Strom-/Spannungseingang
interner Sensor							
Fühlertyp							1 Kanal: Strom-/Spannungseingang
Messbereich							2-Draht: 4 ... 20 mA, 4-Draht: 0/4 ... 20 mA, 0 ... 1/5/10V, Bürde: max. 160 Ω bei 24 V DC
Genauigkeit							Strom ±0,03 mA / 0,75 µA Spannung 0 ... 1 V ±1,5 mV / 39 µV Spannung 0 ... 5 V ±7,5 mV / 0,17 mV Spannung 0 ... 10 V ±15 mV / 0,34 mV ±0.02% v.Mw/K Abweichend von Nenntemperatur 22 °C
Auflösung							
externer Fühler							
Fühlertyp	NTC	Feuchte-Sensor	NTC	Feuchte-Sensor	NTC	Feuchte-Sensor	
Messbereich (Gerät)	-20 ... +70 °C	0 ... 100 %rF*	-20 ... +70 °C	0 ... 100 %rF*	-20 ... +70 °C	0 ... 100 %rF*	
Genauigkeit (Gerät)	±0.2 °C (0 ... +30 °C) ±0.5 °C (restl. Messbereich)	bis 90 %rF: ±(1 %rF +0.7 % v. Mw.) bei +25 °C > 90 %rF: ±(1.4 %rF +0.7 % v. Mw.) bei +25 °C	±0.2 °C (0 ... +30 °C) ±0.5 °C (restl. Messbereich)	bis 90 %rF: ±(1 %rF +0.7 % v. Mw.) bei +25 °C > 90 %rF: ±(1.4 %rF +0.7 % v. Mw.) bei +25 °C	±0.2 °C (-20 ... +70 °C)	siehe externe Fühler	
Auflösung (Gerät)	0.1 °C	0.1% / 0.1 °Ctd	0.1 °C	0.1% / 0.1 °Ctd	0.1 °C	0.1% / 0.1 °Ctd	
Anschluss					1 x externer Feuchtefühler Mini-DIN-Buchse		1 x 2 bzw. 4-Leiter Strom-/Spannungseingang
	Service-Schnittstelle Mini-DIN für Abgleich ist extern zugänglich						
Abmessungen (Gehäuse)	ca. 85 x 100 x 38 mm						
Gewicht	ca. 230 g				ca. 254 g		ca. 240 g
Versorgung	Netzteil 6,3 V DC; alternativ über Steck-/Schraubklemmen 24 V AC/DC, PoE						
Puffer-Akku	Li-Ionen						
Gehäusematerial	Kunststoff						
Schutzklasse	IP54						
Messtakt	2 sec ... 24 h						
Betriebstemp.	-20 ... +60 °C						
Lagertemp.	-40 ... +60 °C						
Leistungsaufnahme	PoE Klasse 0 (typisch ≤ 3 W)						
Display (optional)	LCD 2-zeilig; 7-Segment mit Symbolen						kein Display
Wandhalterung	inklusive						

*nicht für kontinuierliche Hochfeuchteanwendungen

Sinterkappen für Ethernet-Fühler Saveris H1 E, H2 E und H2 D	Abbildung	Best.-Nr.
Schutzkappe aus Metall (offen), schnelle Ansprechzeit bei Strömungsgeschwindigkeiten ‹ 7 m/s (nicht geeignet bei staubigen Atmosphären), für die Messung bei Strömungsgeschwindigkeiten kleiner 10 m/s		0554 0755
Edelstahl-Sinterfilter, Porengröße 100 µm, Sensorschutz bei staubhaltigen Atmosphären oder höheren Strömungsgeschwindigkeiten		0554 0647
Drahtgewebefilter, Sensorschutz vor groben Partikeln		0554 0757
PTFE-Sinterfilter, Ø 12 mm, für aggressive Medien, Hochfeuchte-Bereich (Dauermessungen), hohe Strömungsgeschwindigkeiten		0554 0756
testo-Salztöpfchen zur Kontrolle und Feuchteabgleich von Feuchtefühlern, 11,3 %rF und 75,3 %rF, inkl. Adapter für Feuchtefühler		0554 0660



testo Saveris™ Komponenten: Base, Router, Converter und Zubehör

Base	Best.-Nr.
Saveris-Base, Funkfrequenz 868 MHz	0572 0120
Saveris-Base, Funkfrequenz 868 MHz, GSM Modul integriert (für SMS-Alarm)	0572 0121
Saveris-Base, Funkfrequenz 2,4 GHz	0572 0160
Saveris-Base, Funkfrequenz 2,4 GHz, GSM Modul integriert (für SMS-Alarm)	0572 0161
In diesen Bestelldaten sind keine Netzteile oder Magnetfuß-Antennen enthalten.	

Stromversorgung	Best.-Nr.
Batterie für Funkfühler (4 x Alkali Mangan Mignonzellen AA)	0515 0414
Batterie für Funkfühler für Betrieb unter -10 °C (4 x Energizer L91 Photo-Lithium)	0515 0572
Internationales Netzteil 100-240 V AC / 6,3 V DC für Netzbetrieb oder Akkuladung im Gerät	0554 1096
Netzteil (Hutschienenmontage) 90 ... 264 VAC / 24 VDC (2,5 A)	0554 1749
Netzteil (Tischgerät) 110 ... 240 VAC / 24 VDC (350 mA)	0554 1748

Sonstiges	Best.-Nr.
Magnetfuß-Antenne (Dualband) mit 3 m Kabel, für Base mit GSM-Modul (nicht geeignet für USA, Kanada, Chile, Argentinien, Mexico)	0554 0524
Magnetfuß-Antenne (Quadband) für Base mit GSM-Modul	0554 0525
Alarm-Modul (optisch + akustisch), anschließbar an Base-Alarmrelais, Ø 70 x 164 mm, 24 V AC/DC / 320 mA, Dauerlicht: rot, Dauerton: Summer ca. 2,4 kHz (Netzteil 0554 1749 erforderlich)	0572 9999 ID-Nr. 0699 6111/1
Programmier-Adapter (von Mini-DIN zu USB) für Ethernetfühler und Converter (notwendig falls kein DHCP-Server vorhanden)	0440 6723

Saveris-Router	Best.-Nr.
Saveris-Router, 868 MHz, Übertragungsmedium Funk	0572 0119
Saveris-Router, 2,4 GHz, Übertragungsmedium Funk	0572 0159

Saveris-Converter	Best.-Nr.
Saveris-Converter, 868 MHz, Wandler des Übertragungsmediums Funk zu Ethernet	0572 0118
Saveris-Converter, 2,4 GHz, Wandler des Übertragungsmediums Funk zu Ethernet	0572 0158
In diesen Bestelldaten sind keine Netzteile enthalten.	

Software	Best.-Nr.
Software SBE, inkl. USB-Verbindungsleitung Base-PC	0572 0180
Software PROF, inkl. USB-Verbindungsleitung Base-PC	0572 0181
Software CFR, inkl. Ethernet-Verbindungsleitung PC-Base	0572 0182
Saveris Justage-Software inkl. Verbindungskabel zu Funk- und Ethernetfühlern	0572 0183

Kalibrier-Zertifikate	Best.-Nr.
ISO-Kalibrier-Zertifikat Temperatur Temperaturfühler; Kalibrierpunkte -8 °C; 0 °C; +40 °C je Kanal/Gerät (geeignet für Saveris T1/T2)	0520 0171
ISO-Kalibrier-Zertifikat Temperatur Temperaturfühler; Kalibrierpunkte -18 °C; 0 °C; +60 °C; je Kanal/Gerät (nicht geeignet für Saveris T1/T2)	0520 0151
DAkkS-Kalibrier-Zertifikat Temperatur Temperaturfühler; Kalibrierpunkte -20 °C; 0 °C; +60 °C; je Kanal/Gerät (nicht geeignet für Saveris T1/T2)*	0520 0261
ISO-Kalibrier-Zertifikat Feuchte Feuchtefühler; Kalibrierpunkte 11,3 %rF und 75,3 %rF bei +25 °C/+77 °F; je Kanal/Gerät	0520 0076
DAkkS-Kalibrier-Zertifikat Feuchte Feuchtefühler; Kalibrierpunkte 11,3 %rF und 75,3 %rF bei +25 °C; je Kanal/Gerät*	0520 0246

* Nachfolgeorganisation des DKD

Magnetfuß-Antenne (Dualband)



Magnetfuß-Antenne (Dualband)mit 3 m Kabel, für Base mit GSM-Modul(nicht geeignet für USA, Kanada, Chile, Argentinien, Mexico)

Best.-Nr. 0554 0524

Alarm-Modul



Alarm-Modul (optisch + akustisch), anschließbar an Base-Alarmrelais, Ø 70 x 164 mm, 24 V AC/DC / 320 mA, Dauerlicht: rot, Dauerton: Summer ca. 2,4 kHz (Netzteil 0554 1749 erforderlich)
ID-Nr. 0699 6111/1

Best.-Nr. 0572 9999

Software-Varianten



Software SBE, inkl. USB-Verbindungsleitung Base-PC

Best.-Nr. 0572 0180

Software PROF, inkl. USB-Verbindungsleitung Base-PC

Best.-Nr. 0572 0181

Software CFR, inkl. Ethernet-Verbindungsleitung PC-Base

Best.-Nr. 0572 0182

testo Saveris™ Technische Daten / Zubehör: Externe Temperatur-Fühler







Technische Daten	
	Saveris-Base
Speicher	40.000 Werte pro Kanal (gesamt max. 10.160.000 Werte)
Abmessung	225 x 150 x 49 mm
Gewicht	ca. 1510 g
Schutzklasse	IP42
Gehäusematerial	Zink Druckguss / Kunststoff
Funkfrequenz	868 MHz / 2,4 GHz
Stromversorgung (zwingend erforderlich)	Netzteil 6,3 V DC; alternativ über Steck- / Schraubklemmen 24 V AC/DC, Leistungsaufnahme ‹4 W
Akku	Li-Ionen-Akku (zur Datensicherung und für Notfall-SMS bei Ausfall der Stromversorgung)
Betriebstemp.	-10 ... +50 °C
Lagertemp.	-40 ... +60 °C
Display	grafisches Display, 4 Bedientasten
Schnittstellen	USB, Funk, Ethernet
anschließbare Funkfühler	max. 15 Fühler über Funk-Schnittstelle direkt anschließbar, max. 150 insgesamt über Funk / Router / Converter / Ethernet, max. 254 Kanäle
Alarmrelais	max. 1 A, max. 30 W, max. 60/25 V DC/AC, Öffner oder Schließer
GSM-Modul	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz nicht gültig für Japan und Südkorea
Aufstellung	Tischfuß und Wandhalterung inklusive

Technische Daten		
	Saveris-Router	Saveris-Converter
Abmessung	ca. 85 x 100 x 38 mm	ca. 85 x 100 x 35 mm
Gewicht	ca. 180 g	ca. 190 g
Stromversorgung	Netzteil 6,3 V DC; alternativ über Steck-/Schraubklemmen 24 V AC/DC, Leistungsaufnahme ‹ 0,5 W	Netzteil 6,3 V DC; alternativ über Steck-/Schraubklemmen 24 V AC/DC, PoE, Leistungsaufnahme ‹ 2 W
Betriebstemp.	-20 ... +50 °C	-20 ... +50 °C
Lagertemp.	-40 ... +60 °C	-40 ... +60 °C
Gehäusematerial	Kunststoff	Kunststoff
Schutzklasse	IP54	IP54
Schnittstellen	Funk	Funk, Ethernet
anschließbare Funkfühler	max. 5	max. 15
Wandhalterung	inklusive	inklusive

NTC	Steckbare Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Best.-Nr.
	Stummelfühler, IP 54	35 mm Ø 3 mm	-20 ... +70 °C	±0.2 °C (-20 ... +40 °C) ±0.4 °C (+40.1 ... +70 °C)	15 sec	0628 7510
	Einbaufühler mit Aluminium-Hülse, IP 65	40 mm Ø 6 mm	-30 ... +90 °C	±0.2 °C (0 ... +70 °C) ±0.5 °C (restl. Messbereich)	190 sec	0628 7503* **Anschluss:** Festkabel gestreckt 2.4 m
	Genauer Tauch-/Einstechfühler, Leitungslänge 6 m, IP 67	40 mm Ø 3 mm Ø 3 mm	-35 ... +80 °C	±0.2 °C (-25 ... +74.9 °C) ±0.4 °C (restl. Messbereich)	5 sec	0610 1725* **Anschluss:** Festkabel gestreckt 6 m
	Genauer Tauch-/Einstechfühler, Leitungslänge 1,5 m, IP 67	40 mm Ø 3 mm Ø 3 mm	-35 ... +80 °C	±0.2 °C (-25 ... +74.9 °C) ±0.4 °C (-35 ... -25.1 °C) ±0.4 °C (+75 ... +80 °C)	5 sec	0628 0006* **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.5 m
	Einstechfühler NTC mit Flachbandleitung, Kabellänge 2 m, IP 54	60 mm Ø 5 mm 30 mm Ø 3.6 mm	-40 ... +125 °C	±0.5 % v. Mw. (+100 ... +125 °C) ±0.2 °C (-25 ... +80 °C) ±0.4 °C (restl. Messbereich)	8 sec	0572 1001
	Wandoberflächen-Temperaturfühler, z.B. für den Nachweis von Schäden in der Bausubstanz		-50 ... +80 °C	±0.2 °C (0 ... +70 °C)	20 sec	0628 7507 **Anschluss:** Festkabel gestreckt 3 m
	Edelstahl NTC Lebensmittelfühler (IP65) mit PUR-Leitung	125 mm Ø 4 mm 15 mm Ø 3 mm	-50 ... +150 °C 2)	±0.5% v. Mw. (+100 ... +150 °C) ±0.2 °C (-25 ... +74.9 °C) ±0.4 °C (restl. Messbereich)	8 sec	0613 2211* **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.6 m
	Wasserdichter NTC Tauch-/Einstechfühler	115 mm Ø 5 mm 50 mm Ø 4 mm	-50 ... +150 °C	±0.5% v. Mw. (+100 ... +150 °C) ±0.2 °C (-25 ... +74.9 °C) ±0.4 °C (restl. Messbereich)	10 sec	0613 1212 **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.2 m
	Rohranlegefühler mit Klettband für Rohrdurchmesser bis max. 75 mm, Tmax. +75°C, NTC	300 mm 30 mm	-50 ... +70 °C	±0.2 °C (-25 ... +70 °C) ±0.4 °C (-50 ... -25.1 °C)		0613 4611 **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.5 m

*Fühler getestet nach EN 12830 für die Eignung in den Bereichen Transport und Lagerung

2) Dauermessbereich +125 °C, kurzzeitig +150 °C (2 Minuten)



testo Saveris™ Zubehör: Externe Temperatur-Fühler

Pt100	Steckbare Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Best.-Nr.
	Robuster, Pt100 Edelstahl-Lebensmittelfühler (IP65)	125 mm, 15 mm, Ø 4 mm, Ø 3 mm	-50 ... +400 °C	Klasse A (-50 ... +300 °C), Klasse B (restl. Messbereich)	10 sec	0609 2272 **Anschluss:** Festkabel gestreckt
	Einstechfühler Pt100 mit Flachbandleitung, Kabellänge 2 m, IP 54	60 mm, 30 mm, Ø 5 mm, Ø 3.6 mm	-50 ... +180 °C	Klasse A	10 sec	0572 7001
	Robuster, wasserdichter Pt100 Tauch-/Einstechfühler	114 mm, 50 mm, Ø 5 mm, Ø 3.7 mm	-50 ... +400 °C	Klasse A (-50 ... +300 °C), Klasse B (restl. Messbereich)	12 sec	0609 1273 **Anschluss:** Festkabel gestreckt
	Anschlusskabel für beliebige Pt100-Einbaufühler mit Schraubklemmen (4-Leiter-Technik), max. Kabellänge: 20 m					0554 0213

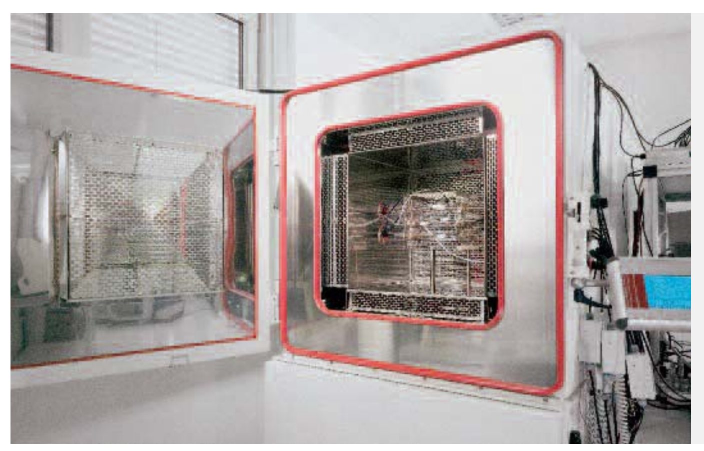
TE	Steckbare Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	t99	Best.-Nr.
	Einbaufühler mit Edelstahl-Hülse, TE Typ K	40 mm, Ø 6 mm	-50 ... +205 °C	Klasse 2*	20 sec	0628 7533 **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.9 m
	Robuster Luftfühler, TE Typ K	115 mm, Ø 4 mm	-60 ... +400 °C	Klasse 2*	25 sec	0602 1793 **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.2 m
	Einstechfühler TE mit Flachbandleitung, Typ K, Kabellänge 2 m, IP 54	60 mm, 30 mm, Ø 5 mm, Ø 3.6 mm	-40 ... + 220 °C	Klasse 1*	7 sec	0572 9001
	Magnetfühler, Haftkraft ca. 20 N, mit Haft-Magneten, für Messungen an metallischen Flächen, TE Typ K	35 mm, Ø 20 mm	-50 ... +170 °C	Klasse 2*	150 sec	0602 4792 **Anschluss:** Festkabel gestreckt
	Magnetfühler, Haftkraft ca. 10 N, mit Haft-Magneten, für höhere Temperaturen, für Messungen an metallischen Flächen, TE Typ K	75 mm, Ø 21 mm	-50 ... +400 °C	Klasse 2*		0602 4892 **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.6 m
	Rohranlegefühler für Rohrdurchmesser 5 ... 65 mm, mit austauschbarem Messkopf, Messbereich kurzz. bis +280°C, TE Typ K		-60 ... +130 °C	Klasse 2*	5 sec	0602 4592 **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.2 m
	Rohranlegefühler mit Klettband, für die Temperaturmessung an Rohren mit Durchmesser bis max. 120 mm, Tmax +120 °C, TE Typ K	395 mm, 20 mm	-50 ... +120 °C	Klasse 1*	90 sec	0628 0020 **Anschluss:** Festkabel gestreckt 1.5 m
	Thermopaar mit TE-Stecker, flexibel, Länge 800 mm, Glasseide, TE Typ K	800 mm, Ø 1.5 mm	-50 ... +400 °C	Klasse 2*	5 sec	0602 0644
	Thermopaar mit TE-Stecker, flexibel, Länge 1500 mm, Glasseide, TE Typ K	1500 mm, Ø 1.5 mm	-50 ... +400 °C	Klasse 2*	5 sec	0602 0645
	Thermopaar mit TE-Stecker, flexibel, Länge 1500 mm, Glasseide, TE Typ K	1500 mm, Ø 1.5 mm	-50 ... +400 °C	Klasse 2*	5 sec	0602 0645
	Tauch-Messspitze, biegsam, TE Typ K	500 mm, Ø 1.5 mm	-200 ... +1000 °C	Klasse 1*	5 sec	0602 5792
	Tauch-Messspitze, biegsam, für Messungen in Luft/Abgasen (nicht geeignet für Messungen in Schmelzen), TE Typ K	1000 mm, Ø 3 mm	-200 ... +1300 °C	Klasse 1*	4 sec	0602 5693

*Laut Norm EN 60584-2 bezieht sich die Genauigkeit der Klasse 1 auf -40...+1000 °C (Typ K), Klasse 2 auf -40...+1200 °C (Typ K), Klasse 3 auf -200...+40 °C (Typ K).

%rF	Steckbare Fühler	Abbildung	Messbereich	Genauigkeit	Best.-Nr.
	Feuchte- / Temperaturfühler 12 mm	Ø 12 mm	-20 ... +70 °C, 0 ... +100 %rF	±0,3 °C, ±2 %rF (2 ... 98 %rF)	0572 6172
	Feuchte- / Temperaturfühler 4 mm	Ø 4 mm	0 ... +40 °C, 0 ... +100 %rF	±0,3 °C, ±2 %rF (2 ... 98 %rF)	0572 6174

Die spezifizierte Genauigkeitsklasse der Saveris-Funk- und Ethernet-Fühler wird mit diesen externen Fühlern erreicht.

testo Saveris™ Beispielanwendungen



Dokumentieren und alarmieren

In der Produktion und der Qualitätssicherung müssen Temperaturen und Feuchtewerte in vielen Anwendungen mit Hilfe eines Monitoringsystems erfasst werden:
· Wärmeschränke
· Kühlschränke
· Klimakammern /-schränke
· Lagerklima
· Produktionsklima...

Bei Grenzwert-Überschreitungen soll alarmiert werden; zudem sollen die Daten für Auswertungen und Nachweise sicher gespeichert sein und zentral in Berichten zusammengefasst werden. Für diese Anforderungen ist testo Saveris optimal geeignet.



Vermeidung von falschen Feuchtewerten in Produktion und Lagerung



Reiner Lippert, Technischer Leiter
Technocell Dekor GmbH & Co. KG

"Mit dem Messsystem testo Saveris kann ich sichergehen, dass die Lagerung unserer wertvollen Produkte immer im passenden Klima geschieht. Bei Grenzwertverletzungen werde ich sofort alarmiert."

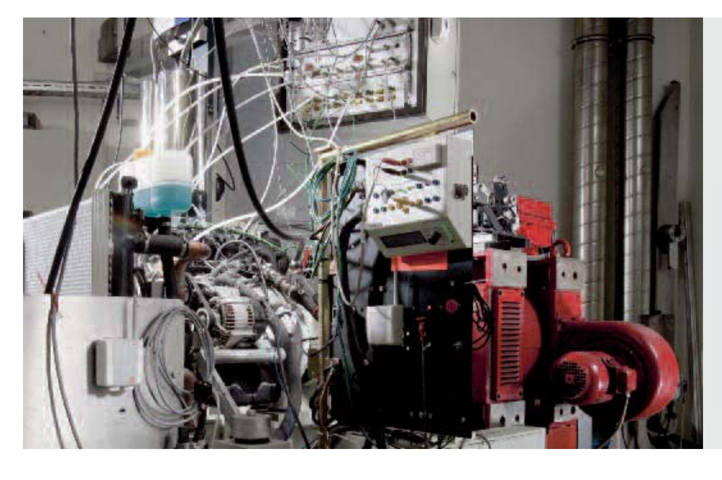


Wertvolle Investitionen schützen

Bei der Lagerung empfindlicher Güter sowie im Bereich der Serverräume gilt es, optimale Temperaturen (und häufig auch Feuchtewerte) zu gewährleisten.

testo Saveris überwacht hier die Grenzwerte, sendet im Alarmfall eine SMS oder E-Mail und zeichnet zentral alle Werte auf.

Dank der Funkfühler muss keine aufwändige Verkabelung erfolgen. Alternativ stehen auch Ethernetfühler zur Verfügung, die zur Übertragung auf das bestehende IT-Netzwerk zurückgreifen.



Aufzeichnung von Messreihen

· in Forschung & Entwicklung
· in Produktion & Qualitätssicherung



Jan Konietzny, Abteilungsleiter
Produktentwicklung, Irmscher Automobilbau GmbH & Co. KG

"Mit testo Saveris habe ich den perfekten Überblick über alle Temperatur- und Feuchtedaten in Prozessen und in der Umgebung. Dies spart wertvolle Zeit."



Notizen



Prozessanzeigen testo 54: Anzeigen, Schalten, Online-Loggen, Alarmieren

Der Messwert soll direkt neben der Messstelle oder auch an einem entfernten Schaltschrank gut lesbar dargestellt werden? Bei Erreichen einer Schaltschwelle soll ein Alarm ausgegeben werden oder ein Aggregat geschaltet werden?
Die Widerstands-Thermometer (Pt100 und andere) sowie Thermoelemente (Typ K, J, T, S und andere) können direkt auf die Prozessanzeigen testo 54 aufgelegt werden. Im übersichtlichen Bedienmenü werden der Eingangstyp und die Skalierung ausgewählt, und schon wird der Wert im deutlich lesbaren Display angezeigt. Der Typ testo 54-7 dient zur Anzeige von Analogsignalen (z.B. 4...20 mA oder 0...10 VDC).

Typen-Übersicht		Eingänge		Versorgung	Speicher	Totalisator (Summen-funktion)	Ausgänge		
Typen	Best.-Nr.	Thermoelemente Typ B/E/J/K/N/R/S/T Widerstandsthermometer 0...400 / 0...4000 Ohm Millivolt-Eingang 0...100/-100...+100 mV	4...20 mA 0...20 mA 0...10 V -10...+10 V +2...+10 V	Spannung	Min-/ Max-Wert-speicher	ideal für Durchfluss-Anwen-dungen	2 Relais- * ausgänge	24 VDC/ 50 mA ** Hilfsenergie-ausgang	RS 485-Ausgang zum Online-Monitoring
54-3DC	5400 6554	✔	–	①	✔	–	✔	–	–
54-3AC	5400 7554	✔	–	②	✔	–	✔	✔	–
54-7DC	5400 6555	–	✔	①	✔	✔	✔	–	✔
54-7AC	5400 7555	–	✔	②	✔	✔	✔	✔	✔
54-8DC	5400 6556	✔	–	①	✔	–	✔	–	✔
54-8AC	5400 7556	✔	–	②	✔	–	✔	✔	✔

① 20...30 VDC
② 100...250 VAC, 50/60 Hz

Eigenschaften:

- Optimale Ausleuchtung auch in dunkler Umgebung (Maschinenräume etc.)
- * Relaisausgänge (54-3, 54-7, 54-8) direkt mit 90 bis 250 VAC/300 VDC beschaltbar, max. 3 A, min. 30 mA
- ** Hilfsenergieausgang 24 VDC: Ersetzt bei Zweidraht-Messumformern (4...20 mA) das Netzteil oder dient z.B. der Versorgung einer Alarmleuchte
- Datensicherung 10 Jahre (EEPROM): Skalierungsgrenzen, Eingangstyp und andere Parameter sicher gespeichert
- IP 65 von vorne (im eingebauten Zustand)
- Tastenverriegelung möglich
- Einfachste Montage (vgl. Zeichnung unten)
- Bürde testo 54: 225 #No value#
- Die testo 54 Prozessanzeigen verfügen über 5-stellige 7-Segment-Anzeigen

Frontansicht (Bsp. testo 54-7AC)



Rückansicht (Bsp. testo 54-7AC)



Einfachste Montage (z.B. in Schaltschränken)
(Abmessungen für testo 54-3, -7, -8)

Klemmleiste

Schaltschrankfront (Aussparungs-Maße 92x45 mm)

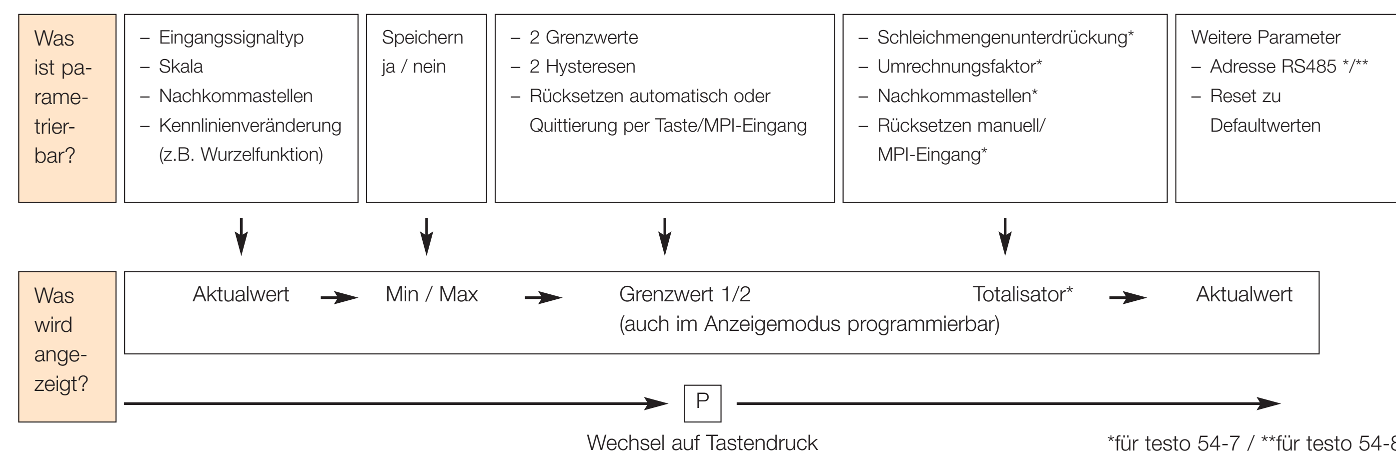
1. testo 54 von vorne einschieben (Frontmaße 96x48 mm inkl. Montagerahmen; Aussparung 92x54 mm)
2. Montagerahmen von hinten aufschieben

44.9x97.5
13.3
4
6.5
67.1



Prozessanzeigen testo 54: Anzeigen, Schalten, Online-Loggen, Alarmieren

Komfortables Bedienmenü (testo 54-1/-2/-3/-7/-8); Tastenverriegelung möglich



Einfache Wandmontage
Nicht immer ist die Schaltschrankmontage möglich und sinnvoll. Mit Wandgehäuse oder Alarmsäule können die Anzeigen testo 54 unmittelbar neben der Messstelle oder an anderen geeigneten Stellen montiert werden. Die Alarmsäule wird fertig verdrahtet geliefert, inkl. Klemmenanschlussblock (duplizierte Schaltausgänge zur externen Alarmmeldung) und 3 m Netzkabel. Als Voralarm dient ein optisches Signal, als Hauptalarm ein akustisches Signal. Beide Alarmstufen können über die Tasten oder dem MPI-Eingang (digital) quittiert werden.


Die beiden Relaisausgänge des testo 54 ermöglichen dezentrale Alarme bei Grenzwertüberschreitung, z.B. mit Hilfe der Alarmsäule.



Optimal für den Einbau in die Schalttafel: der testo 54


Wandgehäuse (180x130x100)
inkl. 3 x Kabeleinführung M 20x1,5
ID-Nr. 0699 5809



Notizen



Anhang

Die nachfolgend aufgeführten Produkte werden längerfristig auslaufen, sind jedoch vorläufig lieferbar.

Auslaufpodukte	Best.-Nr.
Feuchte-Messumformer	
hygrotest 600	0555 0600
hygrotest 650	0555 0650
Differenzdruck-Messumformer	
testo 6341 – ΔP-Messumformer 0...10 Pa, automatische Nullierung, ohne Display	0555 6341
testo 6342 – ΔP-Messumformer 0...50 Pa, ohne Display	0555 6342
testo 6343 – ΔP-Messumformer 0...10 Pa, automatische Nullierung, mit Display	0555 6343
testo 6344 – ΔP-Messumformer 0...50 Pa, mit Display	0555 6344
Druckluftzähler testo 6445 bis 150 Nm/s	0699 6445/2



testo 6341



testo 6343



testo 6445

W - Wall/Wandmontage

D - Duct/Kanalmontage

P - Probe/Sonde mit Kabel

Hygrotest 600







W - Wall/Wandmontage

D - Duct/Kanalmontage

P - Probe/Sonde mit Kabel

Hygrotest 650







Notizen

testo

Immer in Ihrer Nähe!

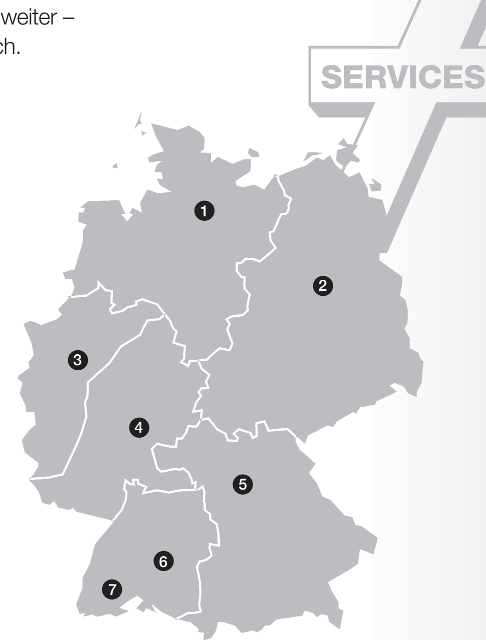
Sie brauchen nur eine Rufnummer.
Wir leiten Sie sofort an den richtigen Ansprechpartner weiter – im Kundencenter vor Ort oder im Hauptsitz in Lenzkirch.



7 Kundencenter von 7 Uhr morgens bis 7 Uhr abends

Mo-Do: 7.00 bis 19.00 Uhr
Fr: 7.00 bis 17.30 Uhr
Tel.: 07653 681-700
Fax: 07653 681-701

Anwendungsberatung:
Mail: applicationsupport@testo.de
Tel.: 07653 681-650



1. Kundencenter Nord
   Kulemannstieg 34
   22457 Hamburg
2. Kundencenter Nordost
   Wittestraße 30, Haus C
   13509 Berlin
3. Kundencenter West
   Altendorfer Str. 97-101
   45143 Essen
4. Kundencenter Mitte
   Mühlweg 17
   65520 Bad Camberg
5. Kundencenter Südost
   Allersberger Straße 185
   90461 Nürnberg
6. Kundencenter Südwest
   Karl-Henschel-Straße 24
   72770 Reutlingen
7. Kundendienst Firmenzentrale
   Kolumban-Kayser-Straße 17
   79853 Lenzkirch

Bitte fordern Sie weitere Informationen an:

- Kontrollmessgeräte für die Lebensmittelproduktion, Transport und Lagerung
- Messtechnik für Restaurants, Catering und Supermärkte
- Messtechnik für Klima und Lüftung
- Messtechnik für Heizung und Installation
- Messlösungen für Emission, Service und Thermoprozesse
- Messlösungen für die Kältetechnik
- Stationäre Messlösungen – Messumformer und Monitoringsysteme
- Messlösungen für Produktion, Qualitätskontrolle und Instandhaltung
- Messlösungen für Klimaanwendungen in der Industrie
- Referenzmesstechnik für die Industrie

- Messgeräte für Temperatur
- Messgeräte für Feuchte
- Messgeräte für Strömung
- Messgeräte für Druck und Kälte
- Multifunktions-Messgeräte
- Messgeräte für Abgas und Emission
- Messgeräte für Drehzahl, Analytik, Strom-/Spannung
- Messgeräte für Raumluftqualität, Licht und Schall
- Stationäre Messtechnik Feuchte / Differenzdruck / Temperatur / Prozessanzeigen
- Stationäre Messtechnik Druckluftfeuchte / Druckluftverbrauch

testo AG
Postfach 1140, 79849 Lenzkirch
Testo-Straße 1, 79853 Lenzkirch
Telefon: 07653 681-700
Telefax: 07653 681-701
E-Mail: info@testo.de
Internet: www.testo.de/industrie

0980 5235/san/AC/A/01.2011